

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de *M. P. STANER,* *Uitgegeven onder de leiding van*
DIRECTEUR D'ADMINISTRATION. — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Vol. XLI

N^o 3

SEPTEMBRE 1950
EPTEMBER

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



(Photo Samuel)

Jeune plantation de cacaoyers sous ombrage de forêt primaire.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

SOMMAIRE DU N° 3 - 1950

PAGES

Articles originaux:

Agriculture équatoriale Bantou et Agriculture européenne, par Paul SAMUEL	579
Emploi d'un carnet de notes pour la prospection pédologique, par Jean LOZET	653
Les Bombes Aérosols à basse pression, par Simone DORMAL	674
Le Cacaoyer à Tafo (Gold Coast), par L. PONCIN	677
Essai d'introduction de la Culture du Houblon au Congo Belge, par Fr. HOED et P. ELSOCHT	705
Structure du Bois de Bushaie (Lebrunia Bushaie STANER - Guttiferae) - Valeur industrielle et possibilité d'emploi, par E. FRISON	715
Note sur la Propagande agricole (Etude de son intensification), par E. KNAFF	731
Les Bambous des plateaux du Kwango, matière première de la pâte à papier, par le R. P. Mathieu RENIER	741
Note sur l'essence de Vétiver du Congo Belge, par R. WILBAUX	765
De Buffel en zijn economische betekenis voor Belgisch-Congo, door Robert MARSDOOM	773
Premières notes au sujet de la migration des Pumbu (Labeo sp.) - Bief du Luafula-Moero, par Fl. MATAGNE	793

Documentation officielle	835
--------------------------	-----

Notes et actualités:

*La colonisation africaine au Niger	F.C.	849
Etude pédologique d'un essai de fumure minérale de l'« Elaeis » à Yangambi	H. L.	850
Flore forestière soudano-guinéenne (A.O.F.-Cameroun - A.E.F.)	J.G.	855
Congrès du Manioc et des Plantes Féculentes Tropicales des Territoires de l'Union Française	L.P.	855
*Exploitation commerciale des Quinquinas du Cameroun	F.C.	856
*Le Kaki, plante fruitière subtropicale	F.C.	856
*Transport par avion, à longue distance de plants fruitiers	F.C.	857
*Méthodes de reconnaissance rapide des forêts tropicales	R.T.	857
*Utilisation du Diéthyl-P-Nitrophénylthiophosphate (E. 605) contre les tiques du bétail (Boophilus microphus canestrini)	R.G.	859
*Note sur les Brucelloses bovine et caprine au Ruanda	R.G.	860
*Chimiothérapie et immunité dans les infections à Leptospira canicola et L. Icterohaemorrhagiae		860
*L'importance parasitologique, médicale et vétérinaire des Coléoptères		861
*La transmission des Trypanosomes polymorphiques		862
*La fabrication de « Port-Salut » au Kivu	F.C.	863
*Bestrijding van Fomes in Hevea-aanplantingen	U.M.	863

Bibliographie	865
---------------	-----

Liste des publications (encartée à la fin du présent fascicule).

Annonces (voir pages en couleur).

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt: Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Colonisation

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw,
Veeveelt en Kolonisatie

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié sous la Direction de

Uitgegeven onder de leiding van

M. P. STANER,

DIRECTEUR D'ADMINISTRATION. — DIRECTEUR VAN BESTUUR.

Vol. XLI

N^o 3

SEPTEMBRE 1950
SEPTEMBER

4 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR



(Photo Samuel)

Jeune plantation de cacaoyers sous ombrage de forêt primaire.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :

Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :

Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR BELGISCH-CONGO

Vol. XLI

N^o 3

SEPTEMBRE 1950
EPTEMBER

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge**, publié trimestriellement par la Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo Belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo Belge;
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les colonies étrangères dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo Belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de drie maanden uitgegeven door de Directie van Landbouw, Veeveelt en Kolonisatie bij het Ministerie van Koloniën, met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studies en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde koloniën gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor de Belgisch-Congo

Agriculture équatoriale Bantou et Agriculture européenne

par

Paul SAMUEL

Ingénieur Agronome, A. I. Gx.

Agronome Principal au Congo Belge.

« ... Les points morts de cette histoire coïncident avec les points du sol où l'exaltation de la vie végétale réduit l'intensité et la mobilité de la vie humaine; les faibles, les vaincus se réfugient dans la forêt; les actifs, les vainqueurs s'arrêtent devant ce gouffre d'ombre et de chaleur humide, qui emprisonne l'esprit, noie les volontés, condamne le nouvel arrivant à un remaniement complet de ses habitudes... »

Georges HARDY: *Vue Générale de l'Histoire d'Afrique* [69, p. XIV]*.

CHAPITRE PREMIER.

Le Mythe de la Fertilité des Terres Equatoriales.

« La plus commune des erreurs, la pire, est de prêter notre intelligence aux causes, aux fins, aux incohérences, au chaos des actes de la nature. »

Charles NICOLLE **.

S'il est parfaitement établi que, d'une manière générale, le finalisme a contribué d'une façon très importante à entraver le dévelop-

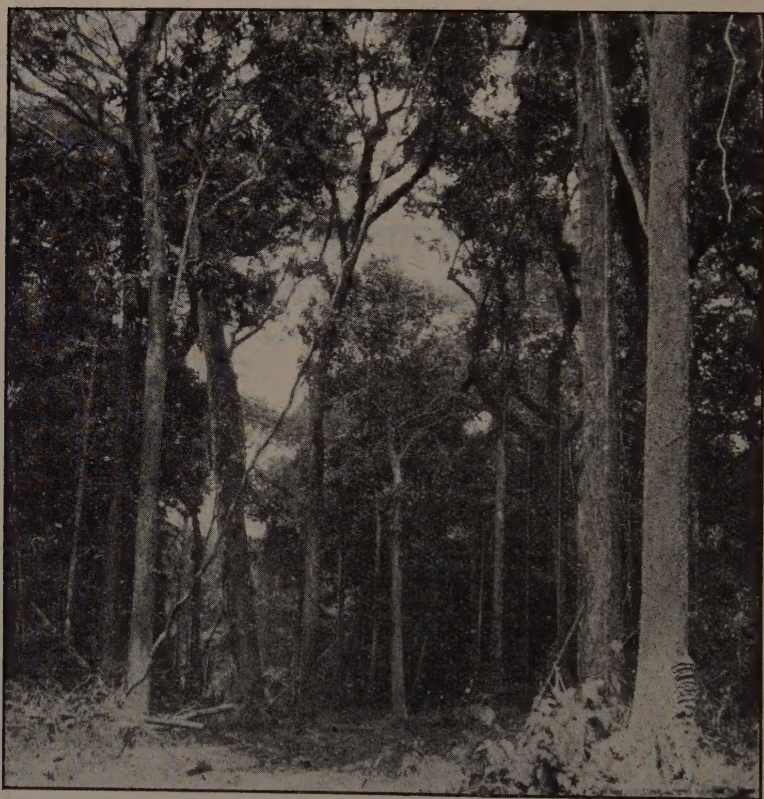
* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie *in fine*.

** « Destin des Maladies Infectieuses ». Edit. F. Alcan, Paris, 1933, p. 37.

pement de la pensée scientifique, il n'est sans doute pas de domaine dans lequel il a occasionné un tort plus considérable qu'en agronomie équatoriale.

La croyance — finaliste dans son essence même — en l'existence d'une fertilité naturelle inépuisable des terres des régions équatoriales, constitue un des préjugés les plus tenaces de l'esprit humain.

L'on ignore cependant où ce mythe tant répandu a pu prendre naissance.



(Photo P. Samuel)

FIG. 1.

Piste en forêt primaire.

Basé sans doute sur les racontars des premiers explorateurs qui visitèrent les régions inhospitalières bordant l'équateur — pionniers intrépides plutôt qu'observateurs pénétrants — cette croyance a acquis un véritable droit de cité.

On aurait pu espérer que le développement, en quelque sorte extraordinaire, de la cinématographie moderne aurait permis d'ap-

porter, parmi le grand public, un peu de lumière sur cette question; il n'a fait, hélas! que participer à la répandre.

Qui n'a vu de films splendides sur la forêt équatoriale, sur sa végétation majestueuse, ses habitants singuliers, sa faune pittoresque? Qui n'en a retenu l'idée d'une fécondité sans limites, d'une fertilité sans bornes?

L'origine de cette croyance se perd dans la nuit des temps, l'homme octroyant volontiers des propriétés fabuleuses aux choses lointaines qu'il connaît mal ou dont il ignore tout.

Peut-être le mythe en question résulte-t-il d'une application défec- tueuse du principe de causalité et qui aurait engendré l'idée que la productivité des sols ne dépendrait que des facteurs climatiques : température, précipitations aqueuses, humidité atmosphérique, insola- tion? On serait tenté de l'admettre.

En effet, ces facteurs naturels limitant tout particulièrement la production agricole en Europe, on serait porté à croire que, toutes choses égales d'ailleurs, les récoltes devraient être infiniment plus abondantes dans les régions équatoriales.

Sans aucun doute, les zones de notre Colonie situées le long de l'équateur jouissent-elles d'une indéniable fertilité climatique, mais celle-ci y est malheureusement compensée par une déficience de la fertilité des sols, rapidement dégradés par l'ampleur même qu'y prend le jeu des dits facteurs atmosphériques.

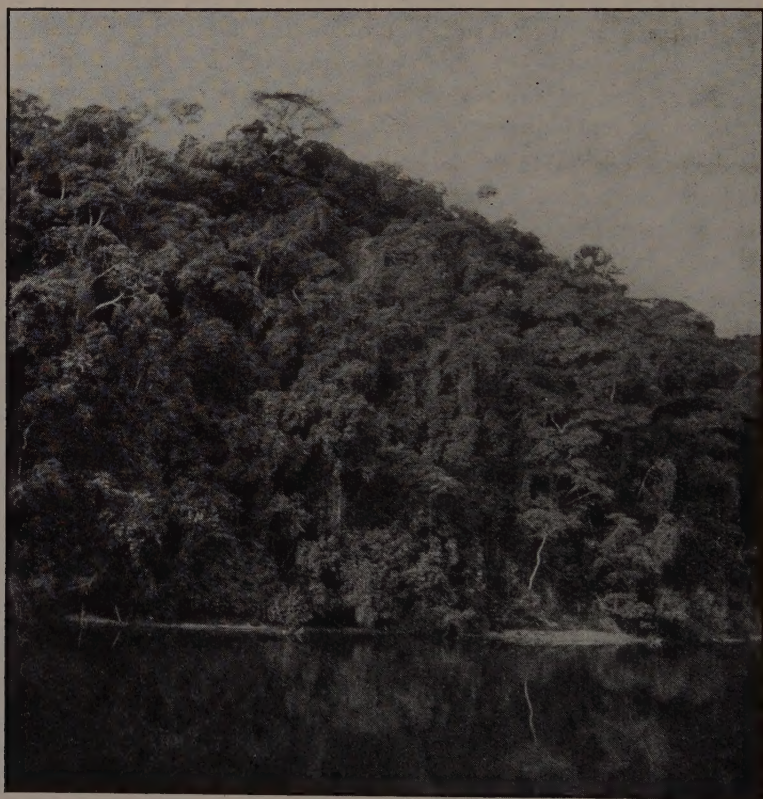
Convient-il — pour remonter à l'origine de ce mythe — de se reporter par la pensée à une époque déjà bien éloignée, mais qui eut d'immenses répercussions sur l'histoire de l'Europe occidentale : celle des premières colonisations, portugaise, espagnole et néerlandaise aux Indes et en Amérique?

Exploitées sans pitié et avec la dureté si caractéristique de l'épo- que, elles constituèrent pour leurs possesseurs d'inépuisables sources de richesses : métaux précieux et épices. Ce fait n'aura certes pas manqué de contribuer à engendrer l'idée de l'opulence incomparable des pays en question, idée que venaient encore corroborer les asser- tions des premiers navigateurs qui les abordèrent et qui, pour la plu- part, en donnèrent des descriptions fantaisistes; Christophe Colomb lui-même n'avait-il pas déclaré que l'or se trouvait à fleur de sol dans les pays qu'il venait de découvrir?

On imagine mal à l'heure actuelle l'importance économique que revêtit, il y a à peine quelques siècles, le commerce des épices auquel se livrèrent, entre autres, certaines compagnies à charte qui, d'ailleurs, veillaient jalousement tant à en conserver le monopole qu'à maintenir la valeur de ces produits à des taux exorbitants. Dans ce but, certaines d'entre elles n'hésitaient pas à faire entreprendre des expéditions char- gées de détruire les plantations de végétaux producteurs d'épices, et ce dans les régions où le commerce de ces denrées aurait pu leur

échapper; ou bien encore ces mêmes plantations étaient systématiquement dévastées dans le seul but d'éviter une surproduction [17, p. 73 et suiv.]. Bel exemple historique de l'action des trusts!

« Mais d'où venaient ces produits si recherchés? écrit le Professeur Aug. CHEVALIER dans un petit ouvrage récent [26, p. 25]. « Le » poivre, la cannelle, la muscade et les aromates? La croyance populaire du moyen âge était qu'on les trouvait au bord d'un grand » fleuve sortant d'un jardin merveilleux qui n'était autre que le Paradis » terrestre. C'est la raison pour laquelle on donna le nom de



(Photo P. Samuel)

FIG. 2.

L'exubérance de la végétation équatoriale. Rive du fleuve Congo.

» Graines-de-Paradis à certains aromates de l'Afrique occidentale, et » de Pommes-de-Paradis aux bananes. La recherche des épices était » si en faveur que, dès le début du XV^e siècle, le pape Martin V promulgua une bulle octroyant l'indulgence plénière à tous ceux qui » périraient dans les voyages d'exploration, ce qui plaçait les navigateurs sur le même pied que les pèlerins des Croisades. »

Quoi qu'il en soit, il convient d'admettre que les entreprises coloniales et le commerce des épices furent à l'époque des opérations

extrêmement lucratives. Ce dernier facteur fut d'ailleurs un des éléments déterminants de la vocation coloniale de maints pays, car — ainsi que le fit si justement remarquer STEPHAN ZWEIG * — « dans les » grandes inventions et découvertes, l'élan spirituel, moral, fait toujours fonction de force accélératrice; mais, la plupart du temps, » l'impulsion réalisatrice décisive n'est due qu'à des facteurs matériels... » « Derrière les héros de cette époque se cachent les forces » agissantes, les commerçants; l'impulsion première elle-même a eu » des causes essentiellement pratiques. Au commencement étaient les » épices. »

Les trésors rapidement accumulés par les Etats colonisateurs et même par bon nombre de particuliers — dans certaine colonie, il était « passé en tradition que l'administration coloniale est renouvelée tous » les trois ans » [69, p. 77] — donnèrent-ils naissance à une interprétation simpliste consistant à concevoir que des contrées susceptibles de fournir de telles richesses ne pouvaient elles-mêmes, à tous égards, que constituer d'interminables mines de bienfaits matériels?

Faut-il peut-être accueillir favorablement l'idée que la croyance en l'inépuisable fertilité des terres aurait pour origine la constatation de l'exubérance de la végétation des forêts? Ou bien, plus simplement encore, devons-nous — à moins qu'elle ne dérive d'une extrapolation naïve de certains passages de l'Ancien Testament — rechercher la source de cette conception chimérique non seulement dans la théorie finaliste du « Bon Sauvage » née il y a quelque quatre siècles, mais encore dans les écrits des penseurs de la Grèce antique, qui, dans ce domaine comme dans tant d'autres, avaient — sans base expérimentale aucune — donné libre cours à leur imagination et doté tant les êtres primitifs que les régions habitées par ces derniers, de qualités qui n'avaient d'existence que dans leur esprit?

Sinon, l'idée de la richesse incomparable des sols équatoriaux pourrait bien elle-même ne correspondre qu'à une vue de l'esprit, une conception à priori, un travail de notre imagination, à une confusion entre la réalité et les choses telles qu'on les avait imaginées : « Sol » riche qu'il suffisait d'exploiter, âmes simples qu'on allait éveiller et » nourrir des plus précieuses acquisitions européennes, le beau lendemain de conquête! » [69, p. 160].

Il est bien difficile d'assigner la part exacte de responsabilité à chacun des facteurs précités!

Mais quelle que puisse être l'origine de la croyance chimérique en l'inépuisable fertilité des terres équatoriales, nous espérons faire apparaître que, malheureusement, elle ne constitue qu'une illusion trompeuse.

Convienndrait-il de s'en étonner? Cette croyance, avons-nous vu, est d'origine essentiellement finaliste; elle présuppose l'existence au sein de la Nature d'une logique que l'on y rechercherait vainement,

* Stephan ZWEIG: « Magellan ». Edit. Du Frêne, Bruxelles, 1946, p. 9.

la seule logique que l'homme a pour coutume de retrouver dans la nature n'étant autre que celle qu'il y a placée lui-même. Sans aucun doute, conviendrait-il de garder à l'esprit cette remarque que Karl PEARSON formula dans son livre bien connu * : « The reason we find » in natural phenomena is surely put there by the only reason of which » we have any experience, namely, the human reason. The mind of » men in the process of classifying phenomena and formulating natural law introduces the element of reason into nature, and the logic » man finds in the universe is but the reflection of his own reasoning » faculty. »

Mais s'il arrive à l'homme de se réjouir en retrouvant dans la nature une logique qu'il y a instaurée de toutes pièces, combien plus difficile lui est-il d'admettre que cette logique — produit de son imagination à tendance finaliste — soit en défaut!

CHAPITRE II.

Agriculture équatoriale Bantou.

« Sur le sol fertilisé par les cendres, la moisson de la première année est abondante; la suivante est plus maigre, et pour une nouvelle récolte, le nomade va brûler un autre coin de forêts. » Fred. BLANCHOD **.

Existe-t-il, dans les régions équatoriales de notre Colonie, une agriculture bantou traditionnelle?

Il serait bien malaisé de donner, sans réserves, une réponse affirmative à cette question.

Tout d'abord, il y a lieu de remarquer que les Bantou n'y constituent pas la population autochtone, formée elle-même de petits groupements disséminés çà et là dans la forêt et n'y pratiquant aucune agriculture : les Négrilles. L'on considère ces derniers, à bon droit, comme les premiers occupants.

Si donc il existe une agriculture équatoriale traditionnellement pratiquée par les Bantou, force nous sera d'admettre que la tradition n'en remonte pas bien loin.

Une deuxième réserve est imposée par la constatation que les Bantou n'habitent pas exclusivement les régions forestières équatoriales et que notre appellation risque d'engendrer de la confusion. Il convient, en effet, d'observer, avec R. THOMAS [159, p. 736], que « si ce système est dûment forestier, l'appellation « bantou » n'est, » en revanche, que partiellement justifiée, car les nombreuses peuplades de cette race vivant en pays de savane, au Sud et au Sud-Est de la cuvette centrale, ne la pratiquent pas, et pour cause ».

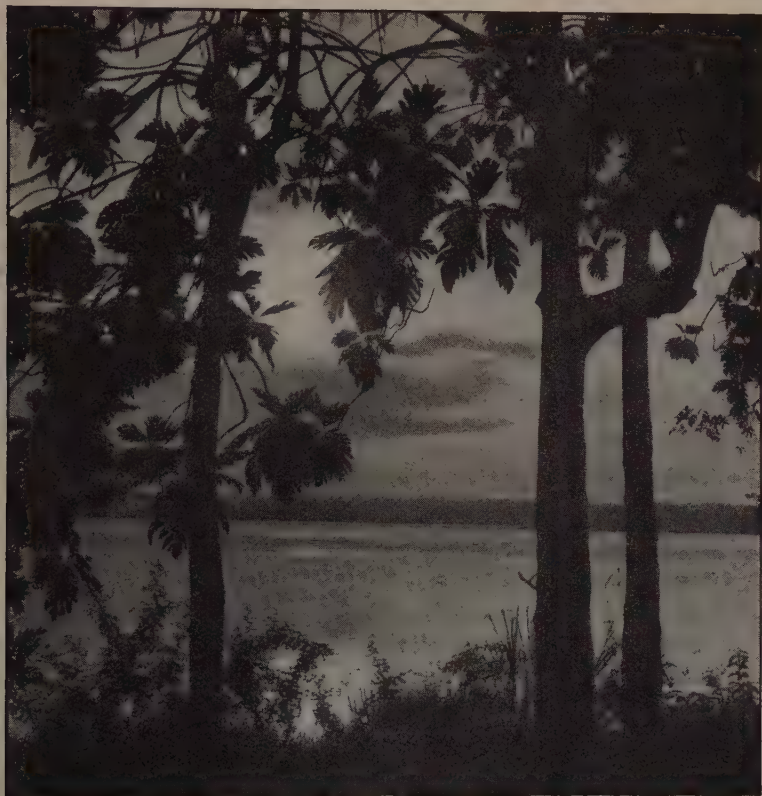
Nous continuerons cependant à employer ce vocable, en sous-entendant qu'il ne s'applique qu'à l'agriculture en usage chez les

* Karl PEARSON : « The Grammar of Science ». J. M. Dent and Sons Ltd, London, 1937, p. 81.

** « Dans l'Asie des Hommes Bruns ». Libr. Payot, Lausanne, 1944, p. 77.

Bantou de la cuvette centrale, et plus spécialement dans les régions de cette cuvette dont la cote hypsométrique reste comprise entre 200 et 500 mètres, composant en fait la zone des couches de la Busira, partiellement circonscrites par celles du Lualaba-Lubilash.

Ayant de la sorte ramené la naissance de la tradition en cause à une époque relativement peu lointaine et restreint la zone d'applica-



(Photo P. Samuel)

FIG. 3.

Le fleuve Congo à l'Equateur.
A l'avant-plan, des *Artocarpus incisa*.

tion de l'agriculture coutumière équatoriale bantou, il nous reste cependant, avant d'aborder la description succincte de celle-ci, à préciser que les végétaux qui constituent les principaux éléments caractéristique de cette agriculture : les bananiers, le manioc, le paddy*, le maïs, etc., sont tous d'origine étrangère et d'importation relativement récente.

* *Note de la Rédaction.* — Il n'est pas établi qu'il n'existe pas de variétés de riz cultivé d'origine africaine. Actuellement ce sont sans doute des variétés étrangères qui sont cultivées. Cependant, il se peut que celles-ci aient éliminé des variétés autochtones. De même pour l'igname.

Le bananier (*Musa sapientum* subsp. *paradisiaca*) aurait pour berceau l'Asie tropicale; le riz (*Oryza sativa*), l'Asie orientale. Quant au manioc (*Manihot esculenta*), il aurait été importé d'Amérique en Afrique, vers le XVI^e siècle; le maïs (*Zea Mays*) serait également d'origine américaine.

On reste d'ailleurs stupéfait à la constatation que la presque totalité des plantes actuellement largement répandues parmi les populations bantou et qui, pour la plupart, font partie de leur alimentation coutumière, ne soient pas africaines!

Est-il besoin de mentionner qu'outre les végétaux précités, de nombreuses autres plantes communément rencontrées à l'heure actuelle en Afrique équatoriale, y ont toutes été importées? *

Ces trois réserves ayant été formulées, envisageons maintenant quelles sont les principales caractéristiques de cette « agriculture coutumière bantou ».

Nous savons que le climat des régions considérées assure — le temps aidant — à la végétation des forêts équatoriales une exubérance extraordinaire; il serait cependant vain de vouloir en tirer des déductions quelque peu précises sur la valeur culturelle des terrains qu'elles occupent. Cependant, la forêt y constitue la formation végétale absolument prépondérante, la biocénose typique.

Pour y installer ses cultures, l'agriculteur bantou y a donc de tout temps dû abattre la végétation forestière. Voyons brièvement quels étaient traditionnellement les éléments déterminants présidant au choix d'une portion de forêt destinée à subir le défrichement.

Une des premières conditions à remplir a trait à sa situation à distance convenable des lieux privilégiés de passage ou de séjour des hordes d'éléphants ou de cynocéphales, ces déprédateurs étant, en Afrique équatoriale, à considérer comme les plus grands ennemis de l'agriculture indigène.

Coutumièrement, les Bantou établissaient leurs champs isolément; tout au plus trouve-t-on groupées, dans une certaine mesure, les cultures appartenant à une même famille sensu lato, et encore faut-il affirmer que cette mesure souffre de nombreuses exceptions!

* Parmi celles-ci, citons: l'arachide (*Arachis hypogea*), l'igname (*Dioscorea Batatas*), la patate douce (*Ipomoea Batatas*), la tomate (*Lycopersicum esculentum*), le piment (*Capsicum annuum*), le calebassier (*Crescentia Cujete*), la courge (*Cucurbita Pepo*), le taro (*Colocasia antiquorum* var. *esculenta*), l'arrow-root (*Maranta arundinacea*), la lentille (*Ervum Lens*), le tabac (*Nicotiana Tabacum*), le pourpier (*Talinum triangulare*), les anones (*Annona* sp.), la canne à sucre (*Saccharum officinale*), le chanvre (*Cannabis sativa*), le cacaoyer (*Theobroma Cacao*), le caféier (*Coffea* sp.), le cotonnier (*Gossypium* sp.), l'arbre à pain (*Artocarpus utilis*), le papayer (*Carica Papaya*), le manguier (*Mangifera indica*), l'ananas (*Ananas comosus*), l'avocatier (*Persea americana*), le ramboutan (*Nephelium lappaceum*), le sésame (*Sesamum indicum*), le carambolier (*Averrhoa Carambola*), le jacquier (*Artocarpus heterophyllus*), le tournesol (*Helianthus annuus*), etc., etc.

Actuellement, l'entraide que peut nécessiter, entre autres, le gros travail de défrichement ne dépasse, en général, nullement — si tant est qu'elle ait jamais été plus fréquente ou plus étendue — le cadre de cette famille, et cet usage a d'ailleurs tendance à se perdre de plus en plus, sous l'influence de l'individualisme que l'occupation européenne a fait naître chez les Noirs.

Quelles ont été les raisons qui, initialement, ont incité les agriculteurs bantou à établir des champs isolés? La principale — nous aurons l'occasion d'y revenir longuement plus loin — consiste en ce que le nomadisme agricole, tel que le pratiquait à l'origine le paysan bantou, entraînait automatiquement la dispersion des agriculteurs. Quant aux autres raisons, il y a lieu de mentionner tout particulièrement leur volonté de mettre les récoltes à l'abri d'autres Noirs en mal de rapine et, surtout, leur désir intense de se protéger d'un mauvais « sort ». Le Bantou vit, en effet, perpétuellement sous la hantise d'envoûtements et sous la crainte d'être victime d'esprits malfaisants, de magie noire, du « mauvais œil » et sous l'obsession incessante de puissances invisibles, se croyant, en bref et suivant l'expression de Lucien LÉVY-BRUHL, « continuellement soumis à des influences pernicieuses » [103, p. 13]. Que ces croyances provoquent chez lui une déviation du sens et de la notion même de causalité, quoi de plus naturel?

Examinons succinctement quel est — une fois le terrain choisi — le cycle des opérations qu'il subit * :

- a) coupe à la machette de la végétation composant le sous-bois;
- b) abatage, au moyen d'une hache primitive, de tous les arbres (à l'exception de quelques essences à bois dur et de certains arbres périodiquement envahis par des chenilles couramment consommées);
- c) dessiccation des abatis (fonction, entre autres, de l'intensité des précipitations atmosphériques et de l'humidité relative de l'air; la dessiccation peut parfois exiger quelques mois);
- d) débitage sommaire;
- e) incinérations;
- f) semis, bouturages et plantations;

* Afin de fixer les idées, nous donnons ci-dessous la durée approximative, en homme/jour, des différents travaux que nécessite l'établissement d'un champ de 50 ares:

Coupe du sous-bois: 10; abatage: 35; débitage: 10; incinération: 3; transport rejets, boutures et semences + plantation et semis: 10; sarclages: 8; récoltes et transport des produits: 50; soit au total environ 125 homme/jour ou 2,5 homme/jour par are, quantité qui — compte tenu du chevauchement de périodes pendant lesquelles s'effectuent certains travaux ayant trait à des champs établis successivement — fixe automatiquement une limite supérieure aux superficies des terres susceptibles d'être annuellement mises en valeur par un même cultivateur.

- g) sarclages sommaires (rabattement expéditif de la végétation adventice;
- h) récoltes;
- i) abandon du sol à la jachère forestière.

On comprendra aisément que l'aspect d'un champ indigène ne doive avoir pratiquement rien de commun avec celui auquel nous a accoutumés l'agriculture européenne.



(Photo P. Samuel)

FIG. 4.

Aspect d'un champ indigène préparé pour les semis et plantations.

Au milieu des débris partiellement calcinés des géants de la forêt — nombre de troncs et de grosses branches résistent, en effet, à l'incinération — se dressent, plantés ou semés à la diable dans de petits trous faits à la machette et sans autres façons culturales que quelques sporadiques coups de houe, les larges éventails formés par les feuilles de bananiers, par-ci par-là quelques touffes de maïs, quelques plantes de manioc, parfois du paddy, semés en poquets à écartements des plus irréguliers; parfois aussi des courges recouvrant de leurs larges feuilles les troncs gisant sur le sol; quelques ignames, des piments, un rien de légumes : tomates et épinards indigènes, quelques plants de

tabac... le tout formant un ensemble hétéroclite et disparate de plantes et de variétés à période de végétation s'échelonnant, dans l'ensemble, de quelques mois à presque deux ans, mais qui toutes ont été plantées ou semées à peu près simultanément, le plus généralement mais pas toujours — tant s'en faut — en période de fortes pluies.

Ces récoltes échelonnées permettront évidemment un ravitaillement continu et varié suivant la précocité des plantes cultivées ou la longueur de leur cycle végétatif. Tout d'abord murira le maïs, puis le paddy (4 mois), ensuite les courges, et enfin le manioc et les bananiers (8 à 18 mois). Aucune de ces plantes — les bananiers exceptés — ne rejette de souche; elles nécessitent l'établissement périodique de nouvelles cultures. Quant aux bananiers, théoriquement susceptibles d'une longue productivité, ils sont — le manque d'entretien aidant — progressivement mais inéluctablement étouffés par le recrû forestier. Aussi, quelques mois avant l'épuisement de ses dernières récoltes, l'agriculteur bantou établira-t-il un nouveau champ, pas toujours à proximité du précédent, et y recommencera le même cycle d'opérations, pour l'abandonner en fin de compte mais inexorablement à la jachère forestière.

Que devient alors cette clairière isolée, entourée de toutes parts par la végétation arborescente et où s'élèvent quelques rares arbres que le cultivateur ne s'était — fort heureusement — pas donné la peine d'abattre et dont le sol est occupé — parmi les troncs abattus et dont la décomposition totale demandera plusieurs années — par des stipes de bananiers, des touffes de manioc mais surtout par la végétation adventice qui déjà s'y est installée en maître en y assurant avant la lettre une transition vers la jachère forestière?

Est-il besoin de le dire? Un terrain exigu, initialement recouvert de forêt primaire et dont l'édification a demandé des siècles, entouré d'immenses étendues de cette même forêt ne perd pas totalement sa fertilité par deux ou trois années de culture extensive. Cette fertilité n'est même pas très sérieusement amoindrie même si, dans le cadre traditionnel de méthodes culturelles bantou, on ne peut plus le faire entrer immédiatement dans un assolement. Tout de suite après son abandon à la jachère forestière — si on ne peut déjà le constater avant l'achèvement des dernières récoltes — tant est sommaire l'entretien des cultures — on y voit apparaître des végétaux caractéristiques*, signes avant-coureurs annonçant l'installation et la constitution d'une forêt secondaire héliophile; celle-ci, abandonnée à son sort, se transformera en une « forêt remaniée » à tendance ombrophile qui, par la suite, y cèdera la place à la forêt primaire.

* Nous n'insisterons pas ici sur les principales plantes ni sur les associations végétales qui caractérisent la jachère forestière, nous permettant de renvoyer aux ouvrages cités à la bibliographie [85 - 92 - 106 - 107 118 - 133 - 134 - 170 - 171].

Telle était sans doute la situation avant notre pénétration en Afrique centrale. Par la force des choses, l'agriculteur bantou se gardait bien de maintenir sous culture un terrain dont la fertilité n'aurait pu être reconstituée par la jachère. Non point qu'il se souciât le moins du monde du devenir de cette fertilité, mais uniquement parce que la chute verticale de productivité d'une terre, exploitée au moyen des méthodes ancestrales de l'agriculture coutumière, le forçait à l'abandonner au recrû forestier, bien avant que la fertilité de cette terre n'ait atteint un taux tel que la restauration de sa fertilité initiale n'aurait pu être effectuée, dans un laps de temps normal, par la jachère.

La rapidité du rétablissement de la fertilité initiale de la terre au moyen de la jachère forestière, est fonction — toute influence anthropique mise à part — de nombreux facteurs de l'ambiance : formes et dimensions du champ défriché, son orientation par rapport aux vents dominants, nombre et genres de semenciers laissés intentionnellement sur place, fertilité du sol, durée plus ou moins longue pendant laquelle il fut exploité, époque de l'abandon à la jachère forestière, etc.

En général, on estime la durée de la jachère nécessaire à la restauration de la fertilité primitive, à quelque 12 à 20 ans. Le cycle peut, en conséquence, se résumer comme suit :

- a) période de culture : environ 2,5 ans;
- b) période de jachère : 12-20 ans.

Cette alternance de périodes de culture et de jachère est susceptible d'être schématisée sous la forme d'une courbe représentant une série d'*oscillations de relaxations* et que depuis les travaux de B. VAN DER POL sur ce sujet, on peut exprimer par l'équation générale :

$$\frac{d^2V}{dt^2} - \varepsilon (1 - V^2) \frac{dV}{dt} + V = 0 \text{ (pour } \varepsilon > 0 \text{)}$$

La figure 5 représente schématiquement une alternance de périodes culturales et de jachères. Il s'en faut cependant de beaucoup que, dans la pratique, cette alternance revête un caractère aussi nettement périodique.

De nombreux facteurs anthropiques interviennent évidemment largement. La sole abandonnée à la jachère ne sera remise en culture qu'après un laps de temps plus ou moins long et l'on peut concevoir que traditionnellement l'agriculteur bantou ne procédait à cette remise en culture qu'à une période postérieure à celle où cette terre avait recouvré sa fertilité initiale.

D'après la valeur culturale du sol, les circonstances climatiques, la quantité de terres disponibles, la stabilité plus ou moins grande de ce cultivateur et nombre d'autres facteurs, la durée pouvait être de beaucoup supérieure à quinze ans. Sans doute aussi, l'énorme disproportion entre les terres cultivables disponibles et celles qui étaient

nécessaires, jointe aux migrations des populations en cause, provoquaient-elles autrefois fréquemment l'abandon définitif de certains sols cultivés, ces derniers faisant alors automatiquement retour à leur vocation forestière.

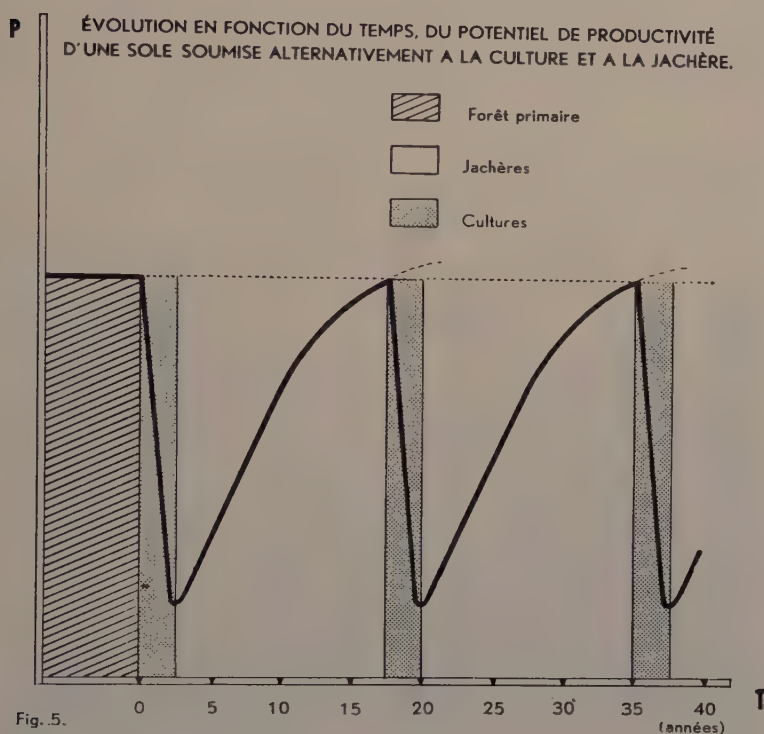


Fig. 5.

L'intervention des divers facteurs précités ne pouvait qu'aboutir à faire de l'agriculture ancestrale un mode d'exploitation essentiellement discontinu; l'allure périodique du cycle représenté par la figure 5 n'est en fait qu'une schématisation d'un phénomène à concevoir tout au plus comme périodomorphe.

On pourrait marquer quelque étonnement à la constatation du fait qu'en une quinzaine d'années de jachère, la terre recouvre sa fertilité primitive, celle de la forêt primaire. En fait, les sols sous jachère forestière atteignent très aisément ce stade, qui est même fréquemment dépassé. C'est que la forêt primaire elle-même n'offrait pas que des conditions extrêmement avantageuses pour les végétaux cultivés dans les aires y défrichées. Par contre, le milieu cultural réalisé par l'abatage de forêts secondaires présente, contre toute attente, une ambiance infiniment plus favorable au point de vue pédologique. En effet, il est aisé de constater que la forêt secondaire, caractéristique de la jachère succédant aux cultures effectuées après défrichement de forêt primaire, est constituée par un matériel ligneux de taille moins im-

sante sans doute, mais numériquement infiniment plus nombreux. L'occupation et l'exploitation du terrain sont de ce fait beaucoup plus régulières. L'abatage de cette forêt secondaire permettra, par une incinération plus complète des végétaux qui la composent, une libération plus importante d'éléments minéraux nutritifs provoquant entre autres une meilleure neutralisation de l'acidité du sol. On le conçoit aisément : l'incinération des abattis est à la fois plus régulière, plus intense et plus complète, le matériel ligneux étant à la fois moins



(Photo P. Samuel)

FIG. 6.

Aspect d'un champ indigène peu de temps avant l'abandon à la jachère.
Remarquer la densité du recrû forestier.

dur, moins volumineux, plus jeune et mieux réparti qu'en grosse forêt. Il s'ensuit que la forêt secondaire laisse le sol sous un degré d'appropriation à la culture, supérieur à celui que lègue la forêt primaire dont cependant on avait tant espéré!

Une première constatation concernant l'agriculture coutumière est immédiate : elle concerne la longueur de la période pendant laquelle le terrain doit être laissé en jachère pour recouvrer tout au moins sa

fertilité primitive : la relation $\frac{\text{période de culture}}{\text{période de jachère}}$ étant d'environ $\frac{2,5}{15}$.

C'est dire que le Bantou ne cultive le sol que pendant 15 % du temps pendant lequel ce sol est théoriquement exploitable!

L'agriculture bantou revêt de ce fait la forme d'un mode d'exploitation du sol des plus rudimentaires. Elle apparaît en fait infiniment plus primitive que celle que pratiquaient dans nos régions, les *Celtes*, il y a quelque vingt siècles. Ces derniers, en effet, entretenaient coutumièrement et par la fumure, la fertilité des terres arables en les affectant successivement aux cultures et aux pâturages. C'est, semble-t-il, assez dire que cette terre africaine dont Maurice Delafosse a pu affirmer qu'elle constituait « à la fois la divinité primordiale et la principale raison d'être des Noirs de l'Afrique » [34, p. 137] ne pourra — du fait de l'application d'un système d'exploitation extrêmement primitif — n'être que fort peu productive.

Le système de l'abandon périodique du sol à la jachère est, certes, très ancien; on peut d'ailleurs affirmer qu'initialement, il fut répandu un peu partout et dans toutes les régions où la fertilité du sol n'était pas entretenue par la fumure. Ce qui paraît cependant caractériser plus spécialement l'agriculture traditionnelle bantoue, c'est la période anormalement longue de la jachère. Elle est effectivement quelque douze fois plus longue que celle qui était coutumièrement appliquée, il y a plus de mille ans, dans les pays occupés par les *Francs* qui — le fait est bien établi — avaient adopté l'assolement triennal consistant en :

- a) première année : céréale d'automne,
- b) deuxième année : céréale de printemps,
- c) troisième année : jachère (pâturée par le bétail).

La relation $\frac{\text{période de culture}}{\text{période de jachère}}$ de cet assolement triennal était donc de $\frac{2}{1}$.

De ces faits, on pourrait aisément déduire une conclusion évidente : le système cultural traditionnel bantou n'assure aux terres auxquelles on l'applique qu'un potentiel de productivité des plus faibles.

La comparaison effectuée peut cependant paraître quelque peu simpliste en ce qu'elle consiste à mettre en parallèle des cultures de végétaux totalement différents et dont, par exemple, au moins un (le bananier) est à ranger parmi les plantes les plus exigeantes des cultures équatoriales.

Il paraîtrait plus logique de comparer uniquement entre elles et dans les deux systèmes susmentionnés, les possibilités de culture des céréales. Cependant, même en admettant qu'en Afrique équatoriale, les

cultures simultanées de paddy et de maïs puissent revenir sur elles-mêmes tous les cinq ans, sans perte notable de la fertilité du sol, il s'avérerait que l'agriculture ancestrale bantou exige à cette fin une jachère encore dix fois plus longue que l'assolement triennal autrefois en usage chez les *Francs*.

Considérons maintenant, l'importance des principales récoltes qu'obtient, en moyenne, l'agriculture bantou, en quelque deux ans et demi de cultures.

Cultures	Rendement (kg/hectare)	Calories/kg assimilables par hect.
Paddy	800	1.639.000
Bananes	10.000	6.155.000
Manioc	15.000	14.364.000
		Total: 22.158.000

L'indice de productivité traduisant la relation entre, d'une part la quantité de matières nutritives assimilables (traduites en calories) par unité de surface et d'autre part la durée totale du cycle cultural, sera facile à déduire. Nous obtiendrons :

$$a) \text{ pour la durée d'exploitation du sol : I.P.}_a \text{ (en cal./g/s) = } \frac{dP}{dt} = 281,$$

$$b) \text{ pour le cycle complet (cultures + jachère) : I.P.}_b = 40.$$

Une remarque paraît s'imposer ici :

Les rendements indiqués au tableau ci-dessus peuvent paraître, à première vue, en dessous de la moyenne, les plantes mentionnées étant toutes trois — cultivées isolément — susceptibles de fournir des récoltes considérablement plus élevées que celles que nous avons signalées. A l'examen cependant, il appert qu'ils serrent la réalité d'assez près. A quoi attribuer ce phénomène?

L'association végétale des plantes en question — toutes trois nettement héliophiles — ne paraît pas des plus heureuse. Tout particulièrement y a-t-il lieu de noter une action nettement déprimante sur la productivité des bananiers; ce fait est dû à ce que — la compétition vitale aidant — le manioc prend fréquemment un développement végétatif tel qu'il s'oppose au libre épanouissement des bananiers, ce qui entraîne une répercussion des plus défavorable sur la productivité de ces derniers.

Une autre raison non moins importante consiste en l'occupation défectueuse du terrain. Les écartements adoptés lors des semis, bou-

turages ou plantations varient, en effet, dans une très large mesure. En certains endroits d'un même champ, l'occupation peut être nettement insuffisante; en d'autres, excessive. Dans les deux cas, le rendement des cultures subit un fléchissement considérable, dû à l'exploitation irrationnelle de la terre.

L'agriculture ancestrale bantou soumet en fait — nous l'avons vu ci-dessus — les sols à une exploitation essentiellement discontinue dans le temps et fondamentalement différente de celle résultant de l'application des méthodes en usage dans l'agriculture rationnelle européenne; ces dernières ayant pour but non seulement d'effectuer sur chaque sole, annuellement, une culture principale, mais encore — par l'introduction de cultures mixtes et de cultures dérobées — de soumettre les terres arables à une exploitation quasi permanente et, partant, d'assurer à chaque fonds une rentabilité régulière, résultant d'une productivité continue.

Basée sur le système du défrichement intermittent, l'agriculture traditionnelle bantou constitue en réalité un mode de mise en valeur extrêmement primitif, mais dont — sous peine d'insuccès total — il serait bien malaisé de supprimer l'une quelconque des principales opérations culturales qu'elle comporte. Sans aucun doute, cette agriculture n'a-t-elle guère évolué depuis sa conception, à l'origine de laquelle il est peut-être permis de s'imaginer l'intervention de pratiques rituelles consacrées au culte des ancêtres [138, pp. 209-214].

Ne comportant aucun travail du sol — à part les quelques sporadiques coups de machette ou de houe que nécessitent les semis, plantations ou bouturages — et basée sur la pratique inéluctable du nomadisme agricole, cette agriculture constitue le prototype des formes de cultures primitives que, depuis Ed. HAHN [68], on a si justement qualifiées de *Wanderbrandwirtschaft* et de *Wanderhackbau*.

Mais pour primitive, rudimentaire et peu productive qu'elle puisse être, l'agriculture bantou n'en est pas moins parfaitement adaptée à son but essentiel : pourvoir à l'alimentation du cultivateur et de sa famille, et ce pour autant que celui-ci fasse partie d'une population suffisamment clairsemée, disposant de vastes étendues de terres cultivables.

Il y a là comme le tableau de ses possibilités, mais, hélas! aussi de ses limites.

* * *

Convient-il de rappeler ici que les cultures pratiquées en Afrique équatoriale dans les exploitations européennes, ne peuvent guère servir de modèles pour l'amélioration de l'agriculture bantou?

Bien au contraire, elles n'ont fait que s'insérer dans son cadre archaïque et se pratiquent, dans de nombreux cas, à peu près identiquement selon ses méthodes ancestrales : incinération, plantation,

récoltes — presque sans restitution, de quelque sorte que ce soit, — jusqu'à épuisement de la fertilité ou de la rentabilité de la plantation.

A part quelques modifications de détails : emploi encore sporadique de la méthode de non-incinération [9, 10, 19], trouage pour la mise en place des plants, sarclages, emploi de plantes de couverture, etc., les méthodes culturales des plantations européennes s'identifient en gros avec celles des cultivateurs bantous.

Quant aux cultures nouvelles, inconnues des natifs avant notre pénétration en Afrique Centrale, elles n'ont également fait que s'inspirer des traditions culturales de ces régions; nous en avons nous-même donné récemment un exemple. [139, pp. 3-28].

En fait, tant l'agriculture traditionnelle bantou que celle pratiquée par les Européens présentent, dans les contrées considérées, toutes les caractéristiques d'une agriculture de rapine, l'homme y vivant en parasite de la fertilité intrinsèque du sol, dans l'espoir — sans doute parfois un peu vain — de voir les forces naturelles collaborer au maintien ou à la reconstitution périodique de cette fécondité de la terre.

CHAPITRE III.

Evolution de l'Agriculture traditionnelle sous l'influence européenne.

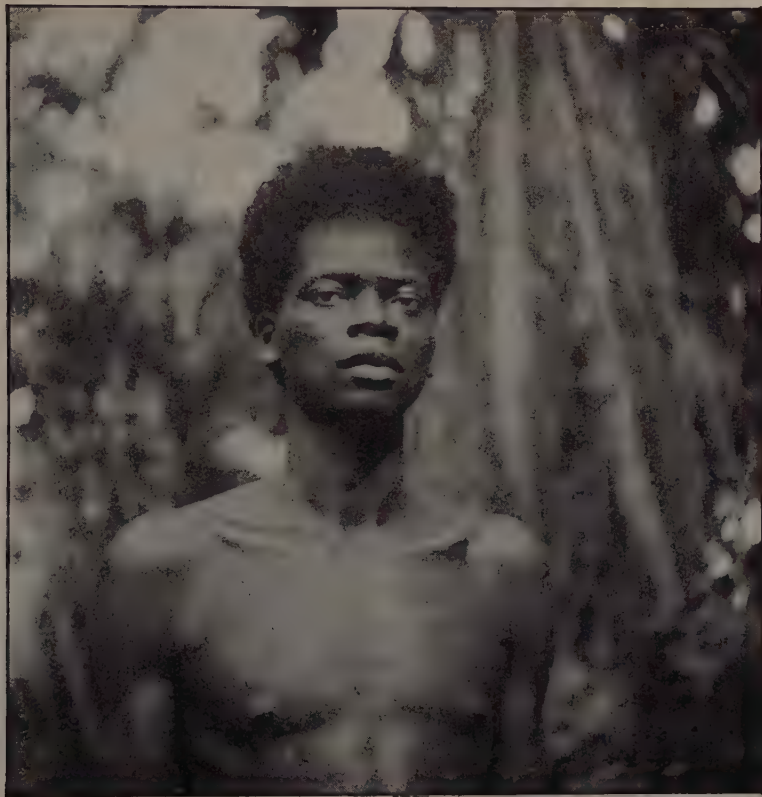
« Condition première de l'alimentation de l'Humanité, le Sol ne peut exister et se maintenir que si les équilibres naturels ne sont pas troublés. »

R. FURON [57, p. 213].

« Les Bantou », écrit Maurice DELAFOSSE [34, pp. 119-122], « ont » été de tout temps et sont encore morcelés en une infinité de peuples n'ayant entre elles que des liens ethniques et linguistiques. Il ne s'est jamais constitué chez eux de vastes Etats comparables à ceux de la zone soudanaise, non point que les Bantou soient moins doués que les autres Noirs au point de vue social et politique, ni que la passion du lucre et la soif du pouvoir, qui engendrent les grands conquérants et les fondateurs d'empires, soient moins développées chez eux que chez les Soudanais, mais simplement parce que leur pays, couvert en grande partie de forêts épaisses et coupé par d'innombrables cours d'eau que les crues annuelles transforment en obstacles difficilement franchissables, est moins favorable que la steppe soudanaise aux grandes randonnées militaires et aux relations commerciales ou politiques de région à région ou de peuple à peuple. »

Rien ne nous paraît plus exact, encore qu'une constatation paraît s'imposer : s'il ne s'est pas formé chez eux de vastes Etats, nous n'y avons pas davantage trouvé, au moment de notre pénétration en Afrique Centrale, de centres importants.

La raison de cette particularité ethnographique a-t-elle jamais été recherchée? Elle nous paraît consister dans le fait que les grandes étendues de terres nécessitées par l'agriculture traditionnelle bantou, joint à la faible productivité de celles-ci et à l'inexistence, à l'époque, de moyens de transport appropriés, non seulement n'ont pu permettre cette concentration d'humanité nécessaire à la naissance d'un centre important, mais ont même rendu impossible tout accroissement local appréciable de la densité humaine par unité de surface. L'agriculture équatoriale bantou comporte — dans sa forme traditionnelle —



(Photo P. Samuel)

FIG 7.

Type de cultivateur bantou des régions équatoriales congolaises.

comme inévitable conséquence, la dispersion des agriculteurs qui la pratiquent, et la faible densité des populations bantou est, plus que toute autre chose, la résultante normale, presque exclusive, de leur mode de culture extrêmement extensif. Une augmentation considérable de la population n'y était pas réalisable localement; elle devait, pour autant qu'elle ait jamais eu lieu, être inexorablement suivie de l'exode d'une partie des membres de cette population; l'agriculture primitive bantou n'aurait pu pourvoir à leur subsistance.

L'éparpillement, en quelque sorte éthologique, des populations bantou n'est donc qu'une conséquence de l'extensivité de leur agriculture coutumière.

Initialement peu nombreux, répartis sur des superficies immenses, déplaçant leurs villages au gré des circonstances, n'ayant avec le sol cultivé d'autre lien ou attache que ceux absolument nécessaires, les Bantou vivaient en harmonie avec la nature, ou tout au moins peut-on affirmer sans contredit que leur puissance destructive était de beaucoup inférieure au pouvoir régénérateur de la nature régnant en maîtresse absolue sur l'immensité de leur territoire.

La pénétration européenne devait, tout au moins régionalement, bouleverser cet équilibre naturel entre la forêt équatoriale et les paysans bantou.

Appesantissons-nous quelque peu sur la répercussion de quelques facteurs nés de notre prise de possession du sol congolais. Que peut-on mettre à notre actif?

Tout d'abord, d'avoir mis fin à la traite des esclaves qui, depuis des siècles, avait transformé les populations centre-africaines en hordes pourchassées et ramené ses membres au rang de bêtes de somme d'exportation...

A l'anarchie régnante, à la loi de la jungle, c'est-à-dire à la loi du plus fort, a été substitué tout un arsenal de lois, de décrets, d'arrêtés, de règlements, à l'application rigoureuse desquels veille une magistrature vigilante, protégeant les natifs, parfois contre eux-mêmes. Le Noir du Congo Belge jouit, depuis notre installation sur le continent africain, d'un ensemble de libertés, de droits, de pouvoirs dont, préalablement, il n'aurait même pu concevoir l'existence.

D'autre part, toute notre politique a visé à la stabilisation des populations aux endroits où nous les avons trouvées; à mettre fin aux coutumes barbares et, particulièrement, aux luttes et guerres intestines qui, bien qu'elles ne fussent guère meurtrières, avaient tout au moins pour conséquence d'entretenir les populations bantou dans un perpétuel état d'alarme et d'agitation, peu favorable au développement de rapports étroits ou d'union durable entre le sol et ses exploitants.

Concomitante des grands progrès de la médecine (microbiologie, chimiothérapie, etc.), notre pénétration devait en permettre l'application avec succès dans la lutte contre les maladies endémiques ou épidémiques.

Quels furent les résultats de la protection des populations bantou contre les razzias des marchands d'esclaves et contre les coups du destin qui, en Afrique, revêtent souvent les traits d'une maladie infectieuse?

Il est clair qu'il ait dû en résulter une augmentation considérable du nombre d'indigènes, un accroissement de population s'effectuant

autour des noyaux formés par les familles existantes, soit, en bref, des augmentations locales de la densité de peuplement.

L'aboutissement de cette concentration humaine plus grande en des endroits bien déterminés fut une exploitation du sol rompant, tout au moins localement, avec la traditionnelle méthode bantou de mise en valeur et d'exploitation sporadique que nous avons décrite au chapitre précédent.



(Photo P. Samuel)

FIG. 8.

Ouverture d'une pépinière pour *Hevea brasiliensis* en forêt remaniée.

« Il semble », écrit R. FURON [57, p. 118], « que l'influence de » l'occupation soit mauvaise, en ce sens qu'elle tend à diminuer le » nomadisme indigène afin de pouvoir mieux le surveiller. Le village » noir devenant presque fixe, installé dans une clairière, ce sont les » mêmes environs qui sont constamment déboisés. On arrive ainsi » à observer d'assez grandes taches claires en pleine forêt dense. »

Par contre, l'alimentation régulière des natifs ayant été une des principales préoccupations de l'administration coloniale, les famines et même les disettes de vivres ne sont plus, dans les zones équatoriales, que de très lointains et très vagues souvenirs et l'on peut affirmer sans

contredit, qu'à l'heure actuelle, l'agriculture indigène assure aux autochtones de ces régions un approvisionnement en vivres d'origine végétale largement suffisant.

TABLEAU I.
PRINCIPALES CULTURES INDIGENES D'EXPORTATION
RECENSEES.

Désignation	Superficies cultivées en hectares		
	1946	1947	1948
COTON :			
Province: Equateur	55.519	48.668	47.422
Orientale	116.488	104.543	114.584
Kivu	20.529	24.207	23.046
Katanga	36.204	39.888	44.023
Kasai	77.773	85.083	88.777
Total. . .	306.513	302.389	317.852
PADDY :			
Province: Léopoldville	3.674	3.346	2.204
Equateur	19.267	23.853	28.458
Orientale	70.270	55.295	58.389
Kivu	22.100	23.780	22.879
Kasai	12.926	20.900	20.662
Katanga		617	649
Total. . .	128.237	125.791	133.241
URENE LOBATA :			
Province: Léopoldville	17.280	16.280	16.157
Orientale	3.066	3.101	2.964
Total. . .	20.346	19.381	19.121
ELAEIS :			
Province: Léopoldville	8.837	10.192	11.489
Equateur	7.122	6.975	8.301
Orientale	10.159	10.264	13.398
Kivu	1.253	1.327	1.113
Katanga	—	22	71
Kasai	15.641	15.803	14.000
Total. . .	43.012	44.939	48.372
HEVEA :			
Province: Léopoldville	270	289	325
Equateur	9.777	11.461	9.433
Orientale	12.231	12.387	14.889
Kasai	3.799	3.754	3.747
Total. . .	26.077	27.891	28.394

Cependant, si d'une part la stabilisation des populations permît non seulement la création de larges ressources vivrières mais encore l'introduction, dans l'agriculture bantou, de cultures jusqu'alors inconnues, il s'en faut de beaucoup que cette dernière innovation ait été effectuée partout avec le même succès que la première.

A l'agriculture indigène, qui autrefois se bornait à cultiver des vivres pour son alimentation personnelle, allait être imposée toute une série de cultures nouvelles faites à titre éducatif, dans son intérêt personnel et dont — le Décret du 5 décembre 1933 sur les Circonscriptions indigènes s'en porte garant — les ventes seraient faites au bénéfice exclusif et individuel des cultivateurs.

Les superficies consacrées annuellement aux cultures de produits d'exportation — rigoureusement inconnus des natifs il y a à peine quelques décades — dépassent largement le demi-million d'hectares; les plantes les plus importantes d'entre elles figurent au tableau I ci-contre.

Si l'agriculture ancestrale bantou est — dans les limites ci-dessus définies — susceptible de contribuer à la subsistance de ceux qui la pratiquent, son haut degré d'extensivité en fait par contre un outil peu maniable dès que — l'occupation européenne aidant — on veut la faire servir à des fins pour lesquelles elle n'a pas été conçue : la pratique de cultures d'exportation, par exemple, pour laquelle elle a témoigné d'un remarquable manque d'inadaptabilité. Le cycle coutumier cultures-jachères peut certes — nous l'avons vu — se perpétuer pendant des siècles sans diminution appréciable du potentiel de productivité du sol, à condition que soit respectée la tradition imposant un rapport entre les périodes de culture et de jachère d'environ

$$\frac{2,5}{15}.$$

Cet usage rationnel de l'agriculture bantou, n'est cependant possible que dans des groupements à population suffisamment clairsemée et dont partant, les membres ont individuellement la jouissance de grandes superficies de terres cultivables. Dès que la population augmente, dès que son taux par unité de surface dépasse une certaine densité, d'ailleurs aisément déterminable, et dès que cette même population se voit imposer la culture de denrées d'exportation : paddy, Urena Lobata, arachides, etc., etc., l'agriculture traditionnelle se montre rapidement inadéquate.

En effet, les nouvelles cultures introduites dans l'assolement coutumier imposent — sous peine de voir diminuer le potentiel de productivité du sol — à la fois un allongement de la période d'exploitation et une augmentation encore plus considérable de la durée de la jachère. Chaque nouvelle culture introduite dans la rotation, implique une extension de la période de jachère et partant de la superficie des

terres tout au moins temporairement indisponibles pour la productivité agricole*.

Si ce fait ne tire pas à conséquence dans des régions à larges disponibilités foncières, il peut cependant se faire que l'on arrive ailleurs à l'occupation intégrale des terres cultivables d'un groupement, une partie de ces terres se trouvant sous cultures, une autre abandonnée à la jachère forestière, les cultures indigènes pérennes (tableau I) et les terres des exploitations agricoles européennes (tableau II) contribuent du reste parfois à cet état de choses. Et ce stade peut même être dépassé là où dans des régions relativement densément peuplées, l'on voudrait à l'intérieur du cadre coutumier qu'impose l'agriculture primitive bantou, augmenter l'intensité de cette dernière. Le risque n'est en effet pas mince de voir cette intensification, pourtant grandement nécessaire, se faire aux dépens de la durée de la jachère indispensable à la restauration de la fertilité! Quant à la durée de cette jachère, l'on comprendra aisément qu'elle soit sous l'étroite dépendance des exigences des plantes que l'on a l'intention de cultiver. Partant du degré de fertilité le plus bas (soit du potentiel de productivité le plus réduit), taux atteint à la fin de la période culturale, la valeur de la fertilité du sol passe, au cours de la jachère subséquente, par plusieurs niveaux dont certains correspondent à un stade valorisable par l'un ou l'autre végétal bien déterminé.

Trois cas peuvent se présenter d'après l'importance des disponibilités foncières. Dans le premier, le rapport $\frac{\text{terres cultivées}}{\text{terres en friche}} < \frac{2,5}{15}$

C'est fort heureusement le cas le plus fréquent et l'on saisira sans peine qu'à condition de laisser régulièrement la terre en friche pendant une période suffisante, l'agriculture puisse y être pratiquée sans danger pour la productivité du sol.

Le second cas concerne les régions où le rapport $\frac{\text{terres cultivées}}{\text{terres en friche}} = \frac{2,5}{15}$. Une augmentation de ce rapport, due soit à une intensification

de l'agriculture, soit à une mise en valeur des terres dont la fertilité n'a pas encore été rétablie, risque d'y compromettre l'avenir agricole. Aussi, ces régions devront-elles être l'objet d'une attention vigilante. Dans certains endroits, l'on expérimente à l'heure actuelle des

* A titre purement indicatif, nous donnons ici un exemple de rotation recommandable:

1^{re} - 2^e années: paddy, bananes, manioc.

3^e - 5^e années: jachère forestière.

6^e année: a) arachides;

b) coton;

c) manioc.

7^e année: manioc.

8^e - 28^e années: jachère forestière.

systèmes consistant en fait en une réduction du nomadisme agricole, ce dernier ne s'effectuant plus que dans des limites et selon un rythme conformes aux bons principes de l'agriculture coutumière mais dont, en vérité, ils ne constituent que la codification. Il s'agit des expériences dénommées *de paysannat* [20 - 27 - 78 - 109 - 151 - 157 - 163]. Si, dans le cadre primitif de l'agriculture ancestrale bantou et pour

TABLEAU II.
PRINCIPALES CULTURES EUROPEENNES.

Désignation	Superficies cultivées en Ha.		
	1946	1947	1948
Palmeraies naturelles aménagées . . .	27.534	35.899	36.156
Plantation élaeis . { en rapport. . .	65.530	71.907	75.949
{ jeunes	31.446	27.995	24.110
Caféiers { en rapport { Robusta . . .	37.848	38.575	36.102
	10.810	10.882	9.810
	{ Arabica . . .		
{ jeunes	3.266	4.031	8.567
Cacaoyers { en rapport. . .	4.917	4.894	5.843
{ jeunes	2.656	3.794	6.443
Hévéa { en rapport. . .	15.390	17.864	22.137
{ jeunes	37.929	38.016	32.378
Sisal	725	725	840
Plantes à parfum	1.269	1.554	2.052
Pyrèthre	2.618	2.254	2.244
Quinquina	2.626	3.656	4.538
Thé	429	556	724
Tabac	37	114	163
Canne à sucre	2.417	2.679	3.207

autant que ce système soit pratiquement réalisable, il serait sans doute difficile de concevoir un système meilleur, il convient cependant de faire remarquer que celui-ci ne contient en fait aucun élément nouveau — inspiré qu'il est de méthodes traditionnelles — et que ce procédé ne constitue en réalité qu'un retour au système bantou qui — nous l'avons démontré ci-dessus, n'assure aux terres qu'une produc-

* Rappelons succinctement en quoi consiste ces « paysannats » en nous basant sur l'un des mieux connus: celui dit « de Bambesa »; chaque agriculteur se voit désigner — dans les limites territoriales assignées par la tradition à sa famille sensu lato — un lopin de terres cultivables divisé en 18 parcelles de 0,50 hectare chacune, dont une est destinée à l'habitation, parcelles individuelles qu'il doit exploiter successivement pendant une ou deux années, abandonner ensuite à la jachère forestière pendant quinze ans, pour les remettre ultérieurement en culture suivant le même cycle.

— Voir pages suivantes, une *Note de la Rédaction*.

tivité largement inférieure à celle des pratiques agricoles européennes en usage il y a quelque vingt siècles.

Ces expériences s'accompagnent d'autre part d'une innovation sensationnelle en matière de propriété foncière, chaque paysan devenant propriétaire de son fief. Jusqu'ici, en effet, il n'était que l'usufruitier de la terre qui était censée n'appartenir qu'à la communauté. Les conséquences de cette accession vers la propriété individuelle seront sans doute des plus heureuses; il nous semble malaisé d'en supputer dès à présent toutes les répercussions. Ces expériences de « paysannat » dont — insistons sur ce fait — les conceptions agricoles ne dépassent cependant pas les limites des principes de l'agriculture bantoue, nous paraissent cependant des plus heureuses à la condition expresse qu'elles ne soient conçues — là où leur application paraît désirable — que comme phase provisoire de l'évolution de l'agriculture équatoriale. Sinon nous nous permettrions d'affirmer que, dans certaines régions, le salut de cette dernière résiderait non pas dans, mais au delà du « paysannat ».

Il nous reste à examiner le troisième cas, celui concernant les groupements locaux à population dense, mais à disponibilités foncières réduites et où le rapport $\frac{\text{terres cultivées}}{\text{terres cultivables}} > \frac{2,5}{15}$. Encore qu'il s'agisse des régions les moins étendues, ce seront cependant celles qui réclameront le plus d'attention. En effet, il saute aux yeux que les perspectives de l'agriculture ne peuvent être brillantes dans ces dernières contrées et l'on est même en droit d'affirmer que sans changement radical, l'avenir agricole en semble nettement compromis en ce sens que l'exploitation des terres est inséparablement liée — par application des principes archaïques de l'agriculture bantoue — à une diminution graduellé mais irréversible — dans le cadre de ces principes — du potentiel de productivité des terres.

Force nous sera donc de nous arrêter longuement sur cette question.

Que faire, en effet, lorsque le rapport entre les sols cultivés et les sols cultivables est supérieur à $\frac{2,5}{15}$ et où partant la totalité des terres arables d'un groupement est soit sous cultures, soit non encore susceptible de rentrer dans le traditionnel cycle cultural?

Trois solutions se présentent à l'esprit :

Note de la Rédaction. — La répartition des terres dans les paysannats, tel le paysannat de « Bambesa » n'implique pas que l'usufruitier devienne propriétaire de sa terre.

Cependant, il est indéniable que les droits d'usufruit sont plus rigoureusement déterminés et cette circonstance, avec bien d'autres, peut favoriser l'accession de l'indigène à la propriété individuelle aliénable.

Il va de soi que le paysannat tel qu'il est établi actuellement n'est encore, ou peu s'en faut, que le canevas suivant lequel doit s'édifier progressivement

TABLEAU III.
EXPORTATIONS REPARTIES
PAR PRINCIPAUX PRODUITS.

PRODUITS	1947 (*)		1948 (*)	
	Quantités (Tonnes)	Valeurs (Milliers francs)	Quantités (Tonnes)	Valeurs (Milliers francs)
1. — Produits végétaux:				
Arachides	395	5.221	3	18
Bois	100.232	167.120	78.099	138.468
Cacao	1.962	21.509	2.220	48.983
Café	37.344	558.054	30.545	474.380
Caoutchouc	3.909	60.927	5.072	63.684
Copal	23.421	256.400	10.919	126.949
Coton	45.110	887.020	51.224	1.465.256
Fibres	11.878	120.704	13.383	164.076
Bananes	2.028	3.586	3.149	5.782
Haricots	3.040	12.417	1.352	3.879
Maïs en graines	16.438	40.173	25.326	67.576
Manioc (farine de)	5.130	13.636	11.645	33.211
Millet, sorgho	8.421	21.515	5.172	9.962
Noix palmistes	48.093	164.128	83.375	441.737
Pyrèthre et derris	—	—	1.456	28.933
Ricin (graines)	1.626	8.363	1.962	12.338
Sésame (graines)	110	913	2.371	18.752
	309.137	2.341.686	327.273	3.103.984
2. — Produits animaux:				
Cire d'abeilles	103	3.558	59	2.458
Peaux	1.373	41.332	1.211	41.164
Ivoire	122	27.747	122	31.355
	1.598	72.637	1.392	74.977
3. — Prod. fabriqués et usinés:				
Huile d'arachides	2.681	53.239	5.372	89.330
» de coton	1.826	25.232	1.640	28.125
» de palme	84.935	699.804	110.388	1.206.413
» de palmistes	11.078	134.678	17.602	251.504
» de ricin	194	3.845	334	4.970
Autres huiles végétales	2.506	42.067	1.387	28.866
Savon	8.504	91.191	3.503	34.091
Riz usiné	2.845	11.158	161	909
Sucre	4.869	24.940	7.948	32.859
Tourteaux divers	25.673	71.124	26.647	75.564
Quinine (écorce et sels)	65	11.987	552	23.099
	145.176	1.169.265	175.534	1.775.730

(*) 1947: quantités en poids net.

(*) 1948: quantités en poids brut.

- a) la première consisterait en la réduction radicale de l'étendue des soles mises en valeur annuellement. On se heurte alors très rapidement au fait que la production des vivres nécessaires à la subsistance même des Noirs exige l'exploitation de superficies considérables;
- b) la deuxième solution résiderait en la simplification de l'assolement par la suppression d'une ou de toutes les cultures productrices de denrées d'exportation. Cette mesure, grave de conséquences économiques, rencontrerait d'ailleurs une vive résistance de la part même de certains cultivateurs bantous actuellement accoutumés à retirer un large profit de ces cultures (tableau III).
- c) la troisième et dernière solution qui puisse se concevoir, comporterait une réduction de la jachère, soit la remise en exploitation de terres n'ayant pas atteint leur niveau de fertilité initiale. Cette dernière solution consisterait en fait en une violation manifeste des principes fondamentaux de l'agriculture traditionnelle. Elle serait, parmi les solutions réalisables, la plus défectueuse, impliquant à chaque cycle cultural, une diminution du potentiel de productivité des terres, diminution consécutive à une période de jachère nettement insuffisante.

Il faut bien reconnaître — hélas — que trop fréquemment c'est cette dernière solution qui a prévalu.

D'une part, on peut en incriminer la propagande européenne qui n'a pas toujours bien compris son rôle; une autre part de la responsabilité — et non la moindre — incombe aux indigènes eux-mêmes qui n'ont pas hésité à remettre en culture des terres qu'ils savaient encore impropres à cette destination, provoquant de la sorte une baisse graduelle de la fertilité du sol.

C'est qu'en effet, ainsi que l'ont si justement observé Y. POCHON et Yao-Tseng-TCHAN dans leur récent *Précis de Microbiologie du Sol* [126, p. 10], « c'est trop souvent la main de l'homme, l'industrie humaine qui, abusant des forces du sol, de sa faculté de régénération,

une agriculture indigène plus progressiste. Déterminant d'une manière plus précise, sur le terrain, les terres dont chacun dispose; permettant un contrôle plus étroit des pratiques culturales, il favorise la valorisation du capital foncier.

Les améliorations foncières portent d'abord sur l'équipement du pays en chemins d'exploitation, en greniers communaux, en stations de multiplication, sans citer tous les autres bâtiments sociaux, tels les dispensaires.

Ensuite, en permettant le perfectionnement de l'agriculture par l'augmentation du capital foncier individuel ou collectif des cultivateurs indigènes : chemins d'accès, puits, matériel de transport, de transformation des produits agricoles.

Ceci n'est possible que pour une agriculture non nomade, stabilisée par l'effort entrepris dans les paysannats.

Les difficultés particulières rencontrées à l'occasion de ces lotissements et qu'il faudra nécessairement surmonter sont celles-là mêmes qui s'opposaient à la stabilisation de l'agriculture mais qui n'étaient pas aussi évidentes en agriculture indigène non organisée.



FIG. 9.

Emplacement d'un ancien village envahi par le *Cynodon dactylon*, l'*Urena Lobata*, etc.



FIG. 10.

Premier plan: strate à *Paspalum*.
Deuxième plan: strate à *Panicum maximum*.
Troisième plan: la forêt intacte.



FIG. 11.

Bordure de la forêt équatoriale.
A l'avant plan, strate à *Imperata cylindrica*.
Noter la présence de recrû forestier.



FIG. 12.

L'exploitation trop prolongée de la terre a fait disparaître le recrû forestier remplacé ici (et précédé) d'une strate à *Triumphetta* sp. et à *Cephalonema* sp.

(Photos P. Samuel)

auront provoqué ou hâté la rupture de l'équilibre qui conditionne la vie ».

C'est une situation qui se fait jour soit dans des groupements à forte densité de population, soit dans des groupements ne disposant pas de terres arables en suffisance, soit en des endroits où s'est opérée une concentration artificielle de population, comme par exemple, autour des postes importants d'occupation européenne et pour autant que leur développement date de quelques décades.

Se rend-on un compte suffisamment exact du regroupement des autochtones provoqué par notre occupation? La création et l'exten-

sion prises par les exploitations agricoles, minières, industrielles et commerciales suscita et suscite encore de nos jours de considérables accroissements locaux de la densité d'occupation humaine. De nombreux centres extra-coutumiers et cités indigènes* (90 au total) groupant parfois une population noire numériquement importante, se dressent actuellement où naguère se trouvait quelque misérable hameau indigène.

L'examen des données statistiques concernant la répercussion de notre occupation sur la répartition de la population noire ne laisse d'ailleurs pas de mettre en évidence un *exode rural* qui prend de plus en plus des proportions alarmantes...

Initialement réparties au hasard de leurs migrations, des guerres, des alliances, etc. au sein d'une multitude de chefferies indigènes, les populations ont, au surplus, actuellement tendance à se soustraire davantage et à transgresser les limites territoriales restreintes que les haines intertribales avaient assignées à chacune d'elles.

Depuis notre arrivée, l'indigène circule librement. Aucune contrainte ne l'empêche de quitter son milieu traditionnel s'il en manifeste le désir. Si cependant un certain déplacement, vers les centres, d'une partie de la population semblait à la fois indispensable et désirable, il semble bien que ce mouvement s'effectue avec une intensité quelque peu angoissante.

Pratiquement nulle, il y a à peine un demi-siècle, la population résidant en dehors des circonscriptions indigènes : habitants des cités indigènes, des centres extra-coutumiers, camps de travailleurs, etc., s'élevait en 1947 à 1.677.443 âmes (dont 673.895 hommes), soit à 15 % de la population totale de la Colonie, qui à cette date comptait 10.761.353 habitants (dont 3.122.571 hommes).

Près du quart de ces derniers ont déserté plus ou moins complètement le milieu ancestral ou ont abandonné leurs occupations coutumières pour s'engager au service de quelque entreprise; les statistiques officielles (1947) donnent, en effet, concernant la main-d'œuvre indigène, les précisions suivantes :

travailleurs (hommes)	industriels	304.232
»	commerciaux	56.878
»	agricoles	204.234
»	employés	16.883
»	capita-acheteurs ou vendeurs	12.535
»	divers	160.347
Total.....		755.109

C'est précisément cette concentration partielle de la population indigène autour de quelques centres qui a provoqué un accroissement

* Léopoldville: 118.871 Noirs; Elisabethville: 61.779; Jadotville: 31.845; Stanleyville: 24.261; Matadi: 21.809; Manono: 19.347; Mongwalu: 18.889; Kolwezi: 17.311; Kipushi: 14.802; Boma: 10.689; Luluabourg: 10.375; Moerbeke: 10.095; Albertville: 9.926; Buta: 9.050; Kindu: 8.648, etc.

local de la demande de produits vivriers, demande dont l'intensité dépasse largement les possibilités de production des terres des régions adjacentes, exploitées par des méthodes ancestrales. Nous avons vu d'ailleurs que le désir de satisfaire à cette demande n'avait pu que provoquer une modification des moins heureuses (réduction de la période de jachère) de ces méthodes coutumières, entraînant comme corollaire un affaiblissement graduel de la fertilité des sols.

L'accroissement du nombre d'habitants des centres, comportant une augmentation du nombre de consommateurs au détriment de celui des producteurs ruraux, n'a d'ailleurs pas qu'une répercussion défavorable sur la productivité potentielle des terres les avoisinant; elle influence encore la situation démographique dans un sens et une mesure tels que le ravitaillement de la Colonie pourrait en être compromis. Aussi, cette dernière consacre-t-elle une attention vigilante à ce phénomène d'importance capitale. Commentant l'accroissement du nombre de travailleurs au service de non-indigènes, le Gouverneur Général de la Colonie esquissait comme suit les grandes lignes de cet angoissant problème :

« Ce rythme ne peut se poursuivre, sous peine de compromettre le ravitaillement normal de la population ouvrière et la situation démographique interne. Par suite des méthodes de cultures extensives, à faible rendement, la population restant dans les villages suffit à peine à assurer la production des vivres nécessaires. Nous sommes donc à la merci de conditions climatiques défavorables, qui rompraient l'équilibre instable actuel. Ce sont surtout les jeunes qui quittent les villages, provoquant ainsi un vieillissement des communautés rurales, susceptible de diminuer le pourcentage de survivance. Plusieurs territoires de la Colonie ont déjà atteint un stade tel que la situation peut être considérée comme irréversible. » — Conseil de Gouvernement 1948.

Que l'on nous permette d'insister ici sur une autre répercussion due à cette stabilisation des populations indigènes, à l'accroissement et au regroupement qu'elles ont subis depuis notre pénétration : l'effet défavorable sur l'alimentation carnée du natif.

En effet, il est aisé de s'imaginer qu'avant notre arrivée en Afrique équatoriale, les indigènes peu nombreux vivaient — de par le pacte inconsciemment conclu avec la Nature — en harmonie avec leur milieu. Un équilibre naturel a dû exister entre non seulement le nombre d'hommes et les superficies disponibles pour les cultures, mais encore entre les premiers et les animaux de chasse. Clairsemés au milieu d'immenses forêts assez giboyeuses — elles abondent encore actuellement en de trop rares endroits en gibier de toute nature : antilopes, phacochères, éléphants, etc. — les bantous assuraient surtout par la chasse leur approvisionnement en protides d'origine animale. Sans doute pratiquaient-ils également la pêche, mais cette dernière activité ne peut être effectuée, tout au moins par les méthodes mises en œuvre actuellement, qu'à certaines périodes de l'année.

Il est, d'autre part, aisé de concevoir que lorsqu'un accroissement local de la population humaine avait provoqué soit une régression de la quantité de gibier, soit une diminution dans la disponibilité des ter-

res cultivables, une partie du clan ou de la famille sensu lato émigrerait vers d'autres lieux.

Un équilibre a dû s'établir automatiquement entre les hommes et les animaux de chasse, entre les prédateurs et leurs victimes, ces dernières d'ailleurs très diverses car — certains tabous alimentaires mis à part — les Bantous consomment presque tous les animaux qu'ils parviennent à s'approprier.

Cependant, la pérennité d'un tel équilibre n'a pu être assurée que pour autant que les facteurs qui le constituaient, ne subissent aucune modification profonde. Or, la sédentarisation des populations bantoues, objectif et résultat de l'occupation européenne, devait susciter — par l'impulsion donnée à l'augmentation de la population indigène et par l'emploi d'engins de chasse plus efficaces — cette rupture d'équilibre, phénomène dont la constatation est quasi générale; le gibier disparaît là où il serait le plus nécessaire : dans les régions les plus densément peuplées. La contrepartie de cet appauvrissement graduel de l'alimentation en éléments protidiques d'origine animale n'a pu être qu'un accroissement des besoins vivriers d'origine végétale.

Les disponibilités naturelles en protéines d'origine animale ont donc — tout au moins dans certaines régions — diminué depuis notre arrivée et cette constatation seule serait déjà de nature à y justifier l'introduction tant nécessaire de l'élevage bovin.

* * *

Il apparaît clairement que l'agriculture traditionnelle bantoue ne présentait manifestement pas suffisamment de souplesse pour jouer — dans son cadre coutumier — le rôle que l'on avait voulu lui assigner. Ainsi que nous l'avons mentionné ci-dessus : l'outil n'était adapté qu'à sa tâche traditionnelle.

Pour n'avoir pas respecté la coutume ancestrale qui imposait à son agriculture primitive, d'abandonner chaque sole à une longue période de jachère après l'avoir extensivement exploitée pendant quelques années, pour avoir rompu avec la tradition sans en avoir dépassé le cadre, le Bantou a à faire face — tout au moins en certaines régions — à une diminution graduelle de la fertilité de son sol dont il a trop exigé. Et ce problème n'est pas sans présenter un caractère dangereux pour l'avenir même de cette agriculture.

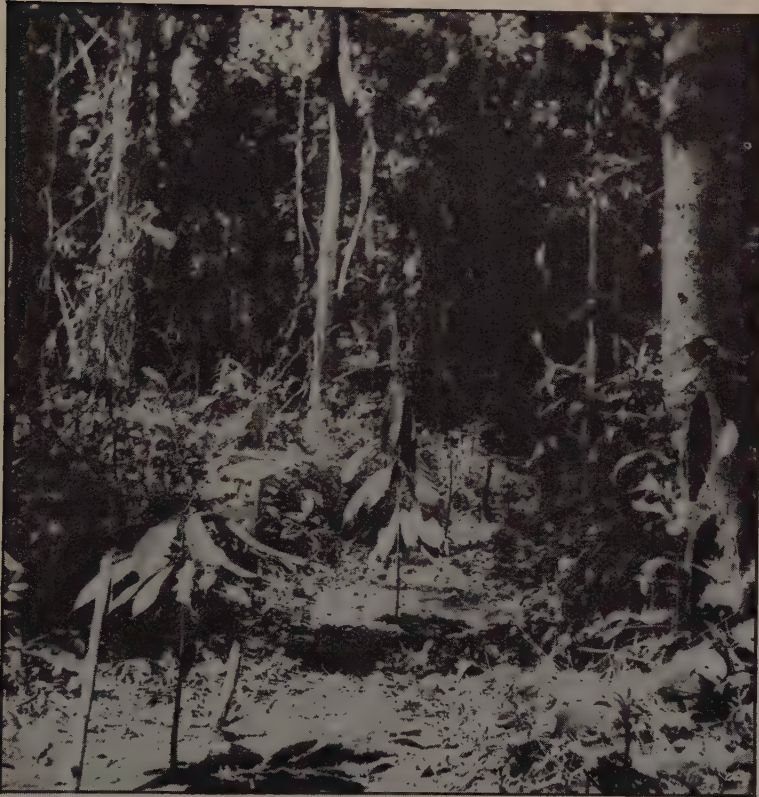
Nous terminerons néanmoins ce chapitre sur une note plus optimiste : dans les groupements à faible densité de population, disposant de grandes étendues de terres cultivables — c'est fort heureusement le cas pour la majeure partie des régions équatoriales en cause — la situation se présente sous un jour infiniment plus favorable. De l'introduction de nouvelles cultures — pour autant qu'elle comporte un allongement raisonnable de la période de jachère — ne résultera pour les indigènes que des bienfaits matériels et ce sans diminution appréciable de la fertilité de leurs sols.

CHAPITRE IV

Agriculture Européenne.

« Plus l'homme parvient à plier au service de ses entreprises les forces naturelles, plus aussi la production est abondante et variée. »

Ernest LAUR: « Economie Rurale » [91, p. 28].



(Photo P. Samuel)

FIG. 13.

Jeune plantation de cacaoyers sous ombrage de forêt primaire.

Il serait oiseux de vouloir exposer ici en quoi consiste l'agriculture européenne et pourquoi elle se différencie de l'agriculture primitive bantoue.

Bornons-nous à dire que dans la première, l'intensité dérive du concours des trois éléments suivants, classés par ordre de l'importance de leur participation à la production : le *capital*, le *travail*, les *forces naturelles*, alors que l'agriculture bantoue est avant tout caractérisée par le jeu presque exclusif des *forces naturelles* agissant ici en tant que

facteur fondamental de la production, le classement par ordre d'importance des trois facteurs précités étant exactement inversé.

Le choix d'un assolement en usage dans l'agriculture européenne et dont il nous restera à comparer les productions avec celles de l'agriculture coutumière, ne va pas sans quelque arbitraire, la plupart des rotations culturales y visant, en effet, la satisfaction des besoins résultant de la pratique du « mixed-farming ».

Une partie des vivres produits y est donc destinée à l'affouragement du bétail qui les transformera en biens consommables (viande, lait, beurre, fromage, œufs, etc.), transformation qui constitue précisément une des principales caractéristiques de l'agriculture belge.

En fin de compte, l'homme sera toujours le bénéficiaire de l'agriculture et tous les produits de la terre lui feront retour sous une forme ou l'autre.

Nous choisirons donc une rotation relativement simple* dérivant du classique assolement triennal dont elle ne constitue qu'une modification et que cite Ern. LAUR dans son beau traité d'économie rurale [91, p. 303].

1^{re} année : céréale d'automne (avec ou sans application de fumier).

2^{me} année : céréale de printemps.

3^{me} année : culture sarclée (avec fumure au fumier de ferme).

4^{me} année : céréale d'automne.

5^{me} année : céréale de printemps (avec semis de trèfle).

6^{me} année : trèfle.

Calculons-en l'indice de productivité tel que nous l'avons défini dans un chapitre précédent :

Cultures	rendement kg/ha	Calories/kg assimilables par ha
Froment	2.900	9.662.800
Seigle	2.400	7.761.600
Pommes de terre...	22.500	10.237.500
Froment	2.900	9.662.800
Avoine	2.800	9.234.400
Trèfle rouge	4.500	6.750.000
		Total : 62.309.000

L'indice de productivité sera par conséquent : $I.P._c = 329$.

* Il existe une multitude d'autres assolements en usage en Europe et dont bon nombre sont à la fois plus rationnels et plus productifs que celui choisi ici à titre de comparaison. Le choix n'a été effectué qu'à titre purement exemplatif.

Dans ce calcul, nous avons laissé de côté d'importantes quantités de produits susceptibles de servir à l'affouragement du bétail : pailles, balles, etc. et qui compensent largement le fait que les produits non directement comestibles pour l'homme devraient être affectés d'un coefficient réducteur correspondant aux pertes qu'ils subissent au cours de leur transformation en produits assimilables, par l'intermédiaire du bétail. L'ordre de grandeur des résultats n'en est cependant guère affecté.

CHAPITRE V.

Productivités comparées *

« Que j'aie tort ou raison, il ne s'agit pas ici d'un article de foi, mais d'une simple observation d'histoire naturelle. »

J.-J. ROUSSEAU: « Emile ».

Le chapitre II nous a fourni deux indices de productivité ayant trait à l'agriculture bantou : le premier ($I.P._a$) concernant plus spécialement les années pendant lesquelles la sole est soumise à l'exploitation culturale, le second ($I.P._b$) représentant le rendement global de cette même sole, alternativement soumise à la culture et laissée en jachère.

Comparons ces deux indices à celui que nous a fourni, pour une même superficie, l'agriculture européenne.

$I.P._a$ (méthode bantou) pour la durée d'exploitation du sol : 281

$I.P._b$ » cycle complet (culture + jachère) : 40

$I.P._c$ assolement de l'agriculture européenne : 329

Il sera aisé d'en déduire les constatations suivantes :

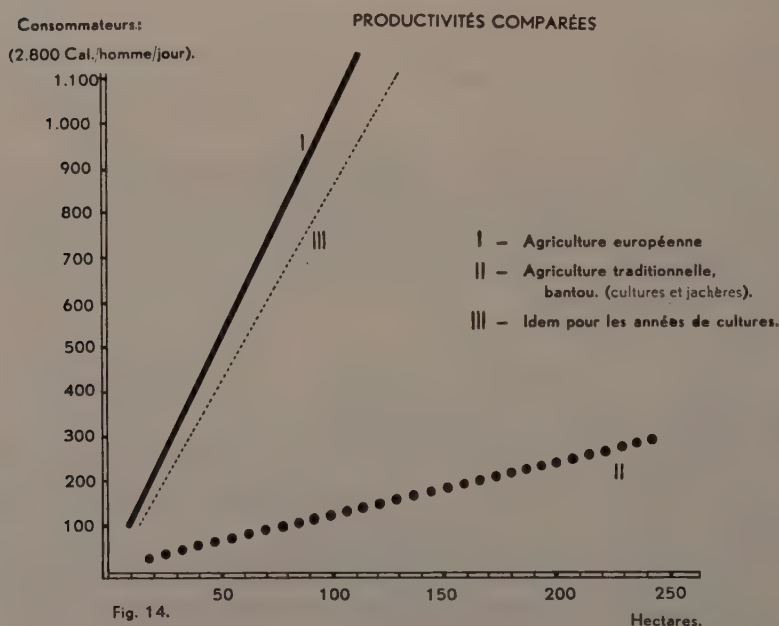
- 1° de la comparaison des indices de productivité ayant trait uniquement aux années pendant lesquelles le sol est soumis à la culture ($I.P._a$ et $I.P._c$) découle que la productivité de l'agriculture européenne est supérieure à celle de l'agriculture bantou, l'écart entre ces deux productivités n'étant cependant pas considérable;
- 2° de la comparaison des indices de productivité ayant trait, d'une part ($I.P._b$), à la productivité totale d'une sole soumise à la culture et abandonnée à la jachère, et, d'autre part, à celle d'une sole de même étendue, exploitée par les méthodes en usage dans l'agriculture européenne ($I.P._c$), découle que la productivité de

* Voir Note de la Rédaction, *in fine* de l'article, page 651.

cette dernière est quelque *huit fois* plus élevée que celle caractérisant l'agriculture bantou *;

- 3° l'indice de productivité $I.P._a$ bien que nettement inférieur à celui ayant trait à l'agriculture européenne, met cependant en évidence que les sols équatoriaux congolais sont susceptibles d'un rendement appréciable, même s'ils sont soumis à un régime d'exploitation aussi primitif que celui des Bantou.

Dans le cadre de ce dernier système, on peut viser à l'augmentation de la productivité par l'amélioration des végétaux cultivés (c'est là une méthode en application depuis longtemps), par l'application de meilleures façons culturales (préparation plus soignée du sol, semis en temps opportun, entretien et récoltes plus complets, etc.).



Cependant, pour intéressante qu'elle soit, cette façon d'envisager le problème de l'augmentation de la productivité des terres soumises au régime d'exploitation coutumière n'en constitue qu'un aspect particulier et qui nous paraît avoir détourné l'attention du facteur prin-

* Une autre preuve du peu de rentabilité de l'agriculture du Centre Africain pourrait résulter de la confrontation des méthodes d'élevage pratiquées dans certaines régions de la Colonie et des systèmes modernes européens d'exploitation des pâturages.

E. LEPLAE [97, p. 50-51] estime à quelque 5 hectares l'étendue nécessaire au Congo Belge à l'entretien d'une bête bovine de 300 kg., alors qu'une application judicieuse de la paissance alternée permet aisément, en Europe, l'entretien de quelque 2.000 kg. de bétail bovin par hectare.

cial limitant cette même productivité : la durée de la période pendant laquelle les terres restent non productives, en d'autres termes, *la durée de la jachère*.

Si, par conséquent, le but est d'augmenter cette productivité d'une sole soumise au système agricole bantou — et cette augmentation constitue en fait la base de toute économie rurale — il conviendra, sans pour cela négliger l'amélioration du matériel végétal et celle des méthodes de culture, de rechercher avant toute chose à *réduire* le facteur qui, de tous, contribue le plus largement à l'abaissement de la productivité par unité de surface : la durée de la jachère.

Cependant, et quelle que soit la nécessité de l'amélioration en cause, il conviendra de ne pas perdre de vue le fait que tout système et toute expérience par lesquels on voudrait faire évoluer l'agriculture bantou dans les limites de son cadre traditionnel et tout en se bornant de ce fait volontairement à en codifier l'archaïsme, constituerait — tout au moins en ce qui concerne son développement dans certaines parties des régions en question — un renoncement non méritoire de la technique et de la science agronomique européennes devant la tradition séculaire de l'Africain et auquel il nous paraît ne point devoir souscrire.

CHAPITRE VI.

Motifs de la moindre productivité des régions équatoriales congolaises.

« There work for livelihood is unnecessary, and the only form of « wages » consist of such luxuries as beads, brass wire and cotton cloth — the demand for which is soon exhausted — and fire arms and alcoholic liquor, which requirements are less readily satisfied. »

H. N. DICKSON « Climate and Weather »
[41, p. 213-214].

Nous ne croyons pas que l'on puisse mieux que par cette phrase de H. N. DICKSON, indiquer succinctement les raisons qui font de l'agriculture bantou une des formes d'exploitation rurale les plus archaïques et les moins productives.

Cependant, si cette assertion constitue à cet égard une vérité fondamentale, elle ne caractérise pas tout l'aspect du problème et il nous restera à démontrer qu'en fait, la faible productivité de l'agriculture en question découle de l'intervention de différents facteurs anthropiques, pédologiques et climatiques.

A. — Facteurs anthropiques.

L'Italien Gaetano CASATI, qui un des premiers explora les confins de la cuvette centrale, donna de ses habitants une description

lapidaire * qui n'a jusqu'à ce jour guère suscité de modifications importantes : « Chasseur, guerroyeur, insouciant du lendemain, il » n'aime pas le travail des champs, n'a que peu de désirs et ne connaît que peu de besoins. »

Aucune description ne pourrait mieux définir la position du Bantou eu égard au travail de la terre : il n'aime pas le travail des champs. En réalité, il le considère volontiers comme une besogne indigne de l'homme et laisse fréquemment la charge de toutes les opérations culturales — à l'exception de l'abatage — à sa femme. Le profond mépris que professe le Bantou à l'égard des travaux qu'impose l'agriculture, restera longtemps encore la pierre d'achoppement de toute tentative d'amélioration de l'agriculture primitive qu'il pratique.

La facilité de se procurer l'essentiel nécessaire à son activité vitale — la nature lui fournit, en effet, non seulement ses vivres et le combustible nécessaire à leur préparation, mais encore ses ustensiles de ménage, ses vêtements et ses matériaux de construction ou de transport — constitue un des facteurs qui continuera à s'opposer à un progrès pourtant absolument nécessaire.

On peut affirmer que, d'une façon générale, le Bantou des régions considérées n'est guère sensible à une propagande faite dans le but de lui inculquer de meilleures pratiques culturales et que, fréquemment, il s'évertue à s'y soustraire quand occasionnellement on essaie de les lui imposer.

Le climat des régions équatoriales en question contribue d'ailleurs largement à faciliter la vie de l'agriculteur bantou, auquel il n'impose qu'un minimum de vêtement et une habitation parfois des plus sommaires.

Les disponibilités foncières étant fréquemment largement suffisantes, les désirs eux-mêmes généralement tempérés par la répulsion pour l'effort que leur satisfaction nécessiterait et les besoins étant à leur tour fortement limités, le Bantou peut — pour autant que ne soit apportée aucune modification à son milieu coutumier — continuer à vivre dans l'insouciance en se consacrant au travail des champs pendant une période aussi brève que possible.

Les innombrables ressources que lui offre — dans ce milieu coutumier — la nature, contribuent à éliminer la concurrence vitale entre les individus et à reléguer à l'arrière-plan des préoccupations cet aiguillon de tout progrès humain : *la nécessité*.

Le Bantou est certes un être perfectible; le progrès le plus difficile à réaliser serait d'en faire, dans son milieu ancestral, un agriculteur appliquant certaines des pratiques culturales fondamentales en usage dans notre agriculture européenne. Les plus belles réalisations

* Gaetano CASATI: « Dix années en Equatoria ». Edit. Libr. Firmin Didot et Cie, Paris, 1892, p. 136.



FIG. 15.
Un chef Bambole.



FIG. 16.
Habitation Bambole.

de celle-ci le laissent indifférent et son apathie prend généralement des aspects inconcevables pour ceux qui, d'Europe, se penchent sur ces problèmes. Un seul exemple suffira amplement à caractériser cette insouciance : le Décret du 5 décembre 1933 imposait, en son article 45 h, aux circonscriptions indigènes : « ... de faire et d'entretenir » dans la circonscription des cultures, soit de vivres, soit de produits » d'exportation, qui leur seraient imposées à titre éducatif. La vente » des récoltes s'effectuera sans contraintes et au bénéfice individuel » et exclusif des cultivateurs. »

Il présentait une lacune : l'obligation de récolter les produits obtenus suite à l'établissement et à l'entretien des cultures en ques-

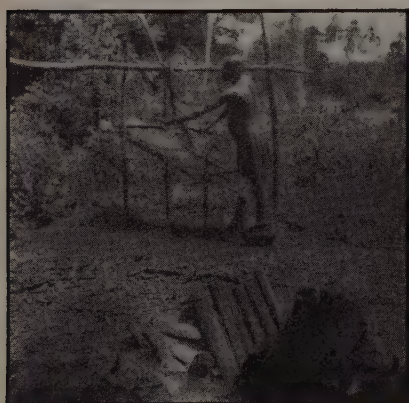


FIG. 17.
« Huilerie » indigène complète.

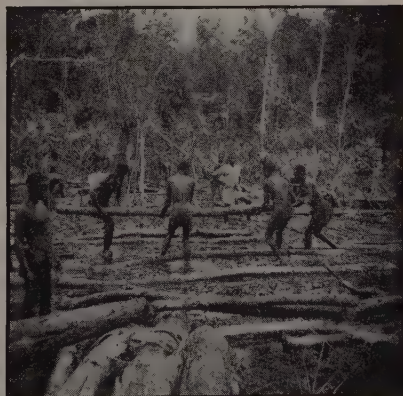


FIG. 18.
Petit routoir indigène
établi dans un marais.

tion. Il fallut combler cette lacune *, vu la fréquence de l'abandon sur place de certaines récoltes ou de parties de celles-ci.

Peut-on concevoir pareille situation dans l'agriculture européenne?

En bref, le Bantou ne trouve pas dans ce milieu coutumier le stimulus qui aurait pu l'inciter à améliorer son agriculture.

L'emploi de méthodes culturales peu rationnelles, l'absence de tout travail du sol, l'utilisation d'un matériel végétal n'ayant subi aucune amélioration (à l'exception d'une inconsciente sélection naturelle), la pratique de récoltes peu soigneuses, tout concourt à faire de l'agriculture bantou un système dont la caractéristique principale paraît bien consister en la faible productivité.

En fait, il est aisé d'observer que tous les éléments qui forment les traits les plus saillants de l'agriculture européenne : le travail du sol, la restitution périodique d'éléments minéraux et de matières organiques, en un mot toutes les améliorations foncières, sont rigoureusement bannies du système traditionnel bantou.

L'agriculteur bantou retire donc de son agriculture le rendement qu'il mérite, et la faible efficience de cette activité — par ailleurs d'importance vitale — résulte surtout de l'intervention de facteurs inhérents à cette même agriculture, et tout particulièrement du peu de soins consacrés aux diverses pratiques culturales.

Au paysan bantou s'applique, sans doute littéralement, le vieil adage de CICÉRON : *Ut sementem feceris, ita metes*.

B. — Facteurs pédologiques.

Contrairement à une opinion courante, les sols des régions équatoriales congolaises — et dont nous avons ci-dessus indiqué les limites — sont pauvres.

Presque partout, le sable en constitue l'élément dominant; l'humus, que l'on s'était imaginé rencontrer en abondance, ne s'y trouve, au contraire, que parcimonieusement réparti, son taux atteignant rarement 2 % — teneur particulièrement basse comparativement à celle des bonnes terres belges, qui peuvent en contenir jusqu'à 15 %.

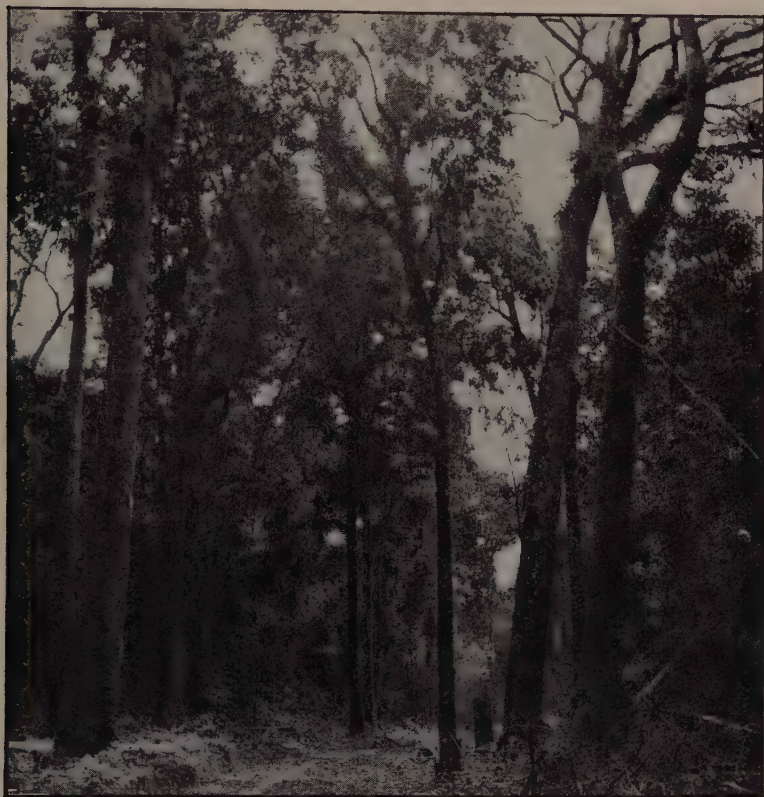
On comprendrait d'ailleurs mal comment l'humus pourrait s'accumuler dans les régions équatoriales, où la chaleur et l'humidité relativement importantes stimulent toutes les décompositions d'origine biologique, l'activité des microorganismes, en un mot : la minéralisation de toute matière organique non intégrée dans un organisme vivant.

En réalité, les conditions climatiques sont exactement l'inverse de celles dans lesquelles ont pu se former les classiques *tchernoziomes* des steppes russes, et l'on concevrait difficilement les raisons qui mili-

* Cf. Ordonnance Législative du 17 avril 1942.

teraient en faveur de l'accumulation de la matière organique sous l'influence des facteurs climatiques des régions équatoriales en cause.

Généralement fortement sablonneux, peu humifères, les sols y ont un pouvoir rétentif et un pouvoir absorbant des plus réduits.



(Photo P. Samuel)

FIG. 19.

Aspect d'une forêt primaire sur terrain sablonneux pauvre.

Là où — le cas n'est pas fréquent — les terres sont argileuses, elles présentent une incontestable tendance vers la latérisation, stade qui, en fait, constitue le climax normal de l'évolution d'un sol argileux sous l'équateur.

Encore convient-il de faire remarquer que la fraction argileuse des sols n'a, d'autre part, — du point de vue pédologique — nullement la même valeur que celle des terres réputées fertiles d'Extrême-Orient ou d'Europe. Alors que dans ces dernières régions les argiles dérivent le plus généralement de la *montmorillonite* et des *micas*, celles des régions équatoriales centre-africaines ont généralement pour origine

la *kaolinite* et présentent, de ce fait, des possibilités d'adsorption, d'absorption et de rétention nettement moindres.

La fraction argileuse qui aurait — eu égard à la fertilité du sol — pu jouer dans une certaine mesure le rôle de correctif à la faible teneur en humus, est donc à ce point de vue inopérante ou tout au moins d'une efficacité insuffisante pour pouvoir suppléer au manque d'humus.



(Photo P. Samuel)

FIG. 20.
Eléphant africain domestiqué.

C'est à ce faible pouvoir absorbant, dû à l'absence ou à l'insuffisance des complexes humo-argileux, que doit être attribué le peu de rendement qui serait obtenu par l'application des engrais chimiques les plus réputés dans l'agriculture européenne.

Quant à l'entretien ou à l'amélioration de la structure du sol, — si nécessaire à l'obtention de fortes récoltes, — comment serait-il possible dans un système où tout travail de la terre est pratiquement banni?

Généralement acides, et d'une acidité que ne vient tempérer aucun amendement, pauvres en bases échangeables, présentant un facteur de structure considérablement moins élevé que celui des bonnes terres belges *, soumises à une lixiviation intense due aux pluies généralement torrentielles auxquelles elles sont exposées, n'étant pas l'objet de pratiques culturales efficaces, ne subissant d'autres restitutions que celles dues à la jachère et à l'incinération de la végétation ayant pris possession du sol au cours de celle-ci, les terres équatoriales en question ne peuvent être que ce qu'elles sont en réalité : peu productives.

Et si néanmoins elles sont susceptibles de porter une végétation exubérante, il conviendra sans doute d'attribuer celle-ci non pas à l'existence d'une fertilité chimérique de ces sols, qui n'existe d'ailleurs que dans l'esprit de ceux qui l'ont inventée de toutes pièces, mais à l'intervention de facteurs climatiques infiniment ou tout au moins hautement favorables à la végétation.

La fertilité pédologique tant vantée n'est en fait autre qu'une fertilité d'origine climatique. Nous verrons cependant combien cette dernière même comporte de limitations.

C. — Facteurs climatiques.

Le climat du Congo belge a fait l'objet, ces dernières années, d'études très intéressantes [11 - 64 - 66 - 167 - 168].

De ces études résultent, entre autres, les données suivantes, concernant plus spécialement les contrées bordant l'équateur, et établissant que les régions considérées se caractérisent par :

- 1° une température moyenne de l'air de 25,5° C (max. et min. absolus : 36° et 17°);
- 2° une température moyenne du sol sous couvert végétal de 23° ± 1° C;
- 3° des précipitations atmosphériques généralement orageuses totalisant 1.800 ± 200 mm;
- 4° une tension de vapeur d'eau dont la moyenne mensuelle oscille entre 18 et 23 mm;
- 5° Une insolation déficiente de quelque 40 % sur l'insolation théoriquement possible.

Examinons quelque peu en détail la répercussion de certains de ces facteurs sur les possibilités de la productivité de l'agriculture.

* Dans son étude magistrale: « Les sols de l'Afrique Centrale et spécialement du Congo Belge » [4, pp. 321 et suiv.], M. l'abbé J. BAËYENS a consacré quelques pages à la comparaison des caractéristiques des sols de la cuvette centrale congolaise par rapport à celles de quelques terres belges. Le lecteur y trouvera à cet égard un tableau des plus suggestifs.

La température moyenne relativement élevée (25,5° C) agit évidemment favorablement sur la croissance des végétaux et d'une manière générale, sur toute l'activité biologique. Cette température est cependant loin d'atteindre la valeur qui correspond à l'optimum écologique des diverses manifestations physiologiques dont les végétaux supérieurs sont le siège. La température optima pour le maïs par exemple est de 33° C et l'écart entre cette valeur et celle correspondant à la température moyenne, mesure assez exactement le ralentissement relatif que toute l'activité physiologique subit par rapport à son optimum écologique.

Le total des *précipitations* ne paraît nullement élevé pour une région équatoriale. C'est en réalité, ce facteur qui limite le plus nettement la productivité des sols équatoriaux. Non seulement y a-t-il lieu de remarquer que le total des chutes des pluies n'est pas particulièrement élevé, mais encore que celles-ci prennent le plus généralement l'allure de très fortes averses. Ce caractère en diminue d'ailleurs très nettement l'efficacité; une bonne partie des eaux de pluies ruisselle à la surface du sol, sans utilité aucune pour les végétaux, quand elle n'est pas franchement nuisible aux sols y exposés et qui peuvent être sujets à l'érosion en nappe.

D'autre part, il s'en faut de beaucoup que ces précipitations soient régulièrement réparties au cours de l'année. A l'Equateur même, des périodes de moindres pluies pouvant s'étendre pendant un long laps de temps et comprenant parfois quelques semaines de sécheresse, ne sont pas rares. On comprendra aisément que les végétaux cultivés, plongés d'une part dans un sol à faible pouvoir rétentif et d'autre part dans une atmosphère chaude mais relativement sèche et subissant par moments une insolation très considérable, doivent souffrir de cet état de choses et que leur développement et surtout leur productivité n'atteignent pas les niveaux auxquels on aurait pu s'attendre.

Nous ne croyons pas que l'on puisse trop s'appesantir sur ce fait apparemment inattendu : de voir la productivité des terres des régions équatoriales en cause, limitée tout particulièrement par des précipitations atmosphériques non régulières, trop violentes, parfois même insuffisantes et qui ne peuvent assurer à la couche arable une imbibition suffisante et permanente, indispensable à la croissance régulière ou à une productivité continue des plantes cultivées.

Sans doute, les terres en question sont-elles également pauvres en éléments biogéniques, mais ce n'est pas ce dernier facteur qui, à notre sens, y joue le rôle prépondérant eu égard à la productivité des sols. Récemment d'ailleurs, P. VAGELER [143, pp. 78-79] a longuement insisté, et non sans raison, sur ce fait encore trop fréquemment méconnu : « Wenn man sich vergegenwärtigt, dass zur Erzielung von » 1 kg Trocken substanz im allgemeinen wenige Gramme der Pflanz » zennährstoffe genügen, aber 400 bis 800 kg Wasser erforderlich

» sind, liegt es auf der Hand, dass bei der Auswahl des Pflanzungs-
 » geländes den physikalischen, den Wasserhaushalt des Bodens bedin-
 » genden Eigenschaften besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist. »

Il en découle la nécessité de veiller à la conservation des réserves d'eau du sol, par un travail superficiel, mais périodiquement répété, de la couche arable qui sera protégée au moyen d'un écran végétal et également l'obligation de créer et de maintenir au sein du sol une structure grumeleuse et un pouvoir absorbant dû à la présence en quantité suffisante de complexes argilo-humiques.

Un autre facteur que nous devons considérer est la durée de l'éclairement diurne. Ce dernier est — considéré du point de vue de la physiologie végétale — assez régulier mais relativement faible et les jours sont, à cet égard, à considérer comme courts. Nous permettra-t-on de faire remarquer qu'il y a ici tout un champ d'action, relativement inexploré, et où les méthodes de la jarowisation trouveraient sans doute une large et fructueuse application?

L'insolation a, elle aussi, une répartition qui n'est pas idéale. L'atmosphère, tout au moins dans ses couches inférieures, présente une opacité considérable et d'où résulte, entre autres, une forte réfraction des rayons ultraviolets et un accroissement très grand de la diffusion de la radiation solaire. L'intensité de cette insolation ne jouit pas davantage d'une répartition uniforme; elle atteint vraisemblablement, pendant certaines heures, une valeur trop élevée * pour aboutir à une formation optimale de matières végétales. L'on sait, en effet, depuis les recherches de LUBIMENKO, qui ont largement contribué à préciser nos connaissances à ce sujet, que si l'activité chlorophyllienne varie proportionnellement à l'accroissement de l'intensité lumineuse, l'intégration anabolique des glucides résultant de la photosynthèse atteint beaucoup plus rapidement son optimum physiologique. « Lubimenko », écrit R. COMBES dans un ouvrage récent : *La Forme des Végétaux et le Milieu* [29, p. 123], « a, en effet, montré que, pour une espèce donnée, l'intensité lumineuse optimum pour la production de l'ensemble de la substance végétale est nettement inférieure à l'intensité optimum pour la photosynthèse des glucides. Lorsque la plante est exposée à ce dernier éclairement, au début de l'action de la lumière, la production des glucides simples atteint son maximum, mais comme la transformation de ces corps dans les diverses réactions anaboliques qui font suite à la photosynthèse se montre beaucoup plus lente qu'en lumière atténuée, l'ensemble du travail d'élaboration de la matière végétale subit une diminution; le phénomène de photosynthèse lui-même se trouve bientôt freiné par l'accumulation des glucides non utilisés... »

* Cette hypothèse nous paraît corroborée par le fait qu'en forêt équatoriale, divers organes végétaux sont, au début de leur développement, de couleur rouge. Il en résulte pour eux une moindre absorption du rayonnement calorifique de la lumière.

« C'est », poursuit cet excellent auteur (*loc. cit.*, pp. 125-126),
 « à des intensités lumineuses voisines de celle de la lumière solaire
 » directe que, chez la plupart des espèces végétales, sauf chez les
 » héliophobes, la photosynthèse des glucides atteint son maximum;
 » mais ces éclaircissements sont trop intenses pour permettre que la trans-
 » formation de ces glucides en protides, lipides et autres constituants
 » organiques se maintienne à la vitesse de la photosynthèse; la plus
 » grande partie des sucres formés demeure donc à l'état glucidique;
 » ces sucres s'isomérisent, se polymérisent et s'accumulent sous forme
 » d'amidon et de substance membranaire; une faible part seulement
 » subit une élaboration plus complexe et donne naissance à tous les
 » autres corps organiques de la substance végétale et notamment à
 » ceux qui participent le plus largement à la constitution des territoires
 » cellulaires vivants, protéides et lipides. Aux éclaircissements intenses,
 » les tissus se trouvent encombrés de glucides inertes, amylacés et
 » membranaires, mais sont pauvres en matière vivante; dans ces con-
 » ditions, les plantes travaillent, par conséquent, avec un faible ren-
 » dement en matière vivante. »

Il résulte donc que, dans l'ensemble, les principaux facteurs climatiques sont loin d'atteindre leurs valeurs optima. Cependant, leur influence reste très considérable et l'exubérance de la végétation équatoriale n'a vraisemblablement d'autre cause que le fait que les variations intrinsèques que subit la valeur des dits facteurs, n'atteignent jamais une ampleur suffisante pour se rapprocher de leurs valeurs minima. Et l'on peut concevoir qu'une large part de cette exubérance végétale n'a d'autre origine que l'action continuellement favorable du climat, alors que, dans les régions tempérées, l'intensité des différents facteurs climatiques voisine fréquemment le stade en dessous duquel toute activité physiologique des végétaux est annihilée. Par contre, ces dernières régions bénéficient — toutes considérations d'ordre pédologique mises à part — d'un avantage considérable : la longue durée de l'éclaircissement diurne pendant la période de forte croissance des végétaux qui y sont cultivés.

Mais quelles que soient ses clauses limitatives, l'intensité du jeu des différents facteurs du climat équatorial y assure à certaines plantes héliophiles une croissance extraordinairement rapide. C'est ainsi, par exemple, que le *Musanga Smithii* et le *Trema guineensis*, si caractéristiques du recrû forestier dans le système cultural bantou, atteignent fréquemment 5 mètres de hauteur dès la première année de croissance et qu'une plante à fibres, l'*Urena Lobata*, peut en cinq mois de culture parvenir à manifester un développement équivalent et correspondant, en conséquence, à une croissance journalière de plus de 3 cm, taux certes très considérable et dans lequel il y a comme une indication au sujet des possibilités agronomiques des régions qui nous occupent.

CHAPITRE VII.

Améliorations nécessaires.

« Au lieu de se figer dans une opposition stérile à une évolution irréversible, mieux vaut comprendre que des formules nouvelles sont devenues inévitables et tâcher de s'y adapter. »

Alb. DEMOLON: « L'Evolution scientifique et l'Agriculture française » [38, p. 22].

L'agriculture traditionnellement pratiquée par les Bantou constituait — nous l'avons indiqué dans les chapitres précédents — un sys-



(Photo P. Samuel)

FIG. 21.

Exemple d'exploitation discontinue du sol :
 Champ d'*Urena Lobata* établi après jachère forestière de 8 ans.
 A l'arrière-plan: des *Musanga Smithii*.

tème en équilibre avec la nature qui, dès l'abandon du sol, assurait inéluctablement à ce dernier le retour à sa vocation forestière.

En vérité, cette agriculture primitive de nomade n'avait, à notre connaissance, nulle part laissé d'indice d'où l'on pourrait conclure à une baisse de la fertilité des sols où traditionnellement elle fut pratiquée, selon les principes ayant présidé à sa conception. La forêt remaniée a parfois pu se substituer à la forêt primaire, « la nature » — qui, comme l'a si justement écrit Ch. NICOLLE *, — « a pour complice le » temps », tendait à rendre invariablement au milieu perturbé — les facteurs climatiques aidant — son faciès initial. Avec le temps, elle arrivait — sauf rarissimes exceptions — à faire disparaître du milieu toute trace permanente d'action anthropique **. Notre pénétration devait rompre cet équilibre qui aurait pu paraître éternel!

Stabilisation des populations; augmentation de leurs effectifs, due à l'action médicale et à la proscription de l'esclavage et des guerres; accroissements locaux de la densité humaine; introduction de nouvelles cultures avec — tout au moins par endroits — comme corollaire le renoncement au pacte inconsciemment conclu avec la nature, telles furent quelques-unes des principales répercussions sociobiologiques de notre pénétration dans le centre africain.

À cet égard, les régions équatoriales où se pratique l'agriculture primitive des Bantou, peuvent — nous l'avons déjà mentionné ci-dessus — se subdiviser en trois zones :

ZONE A. — La première comprend les régions où la faible densité d'une population disposant de vastes réserves de terres cultivables, permet le maintien indéfini du système bantou. Une propagande intense et une surveillance constante y veilleront concurremment au maintien — dans le cadre de ses conceptions initiales — de ce système traditionnel et tout particulièrement, en ce qui concerne l'exploitation du sol, à la conservation d'un rapport $\frac{\text{terres cultivées}}{\text{terres en friche}} < \frac{2,5}{15}$.

Cette zone englobe la majeure partie des régions considérées et dont l'étendue immense, jointe au nombre restreint de planteurs, restera longtemps encore un obstacle sérieux à toute amélioration radicale en matière d'agriculture.

ZONE B. — Cette deuxième zone groupera les contrées où la valeur du rapport précité se maintient au voisinage de $\frac{2,5}{15}$ et où, par-

* « Naissance, Vie et Mort des Maladies Infectieuses ». Ed. F. Alcan, Paris, 1930, p. 123.

** L'existence, en pleine forêt équatoriale, d'îlots de terrains envahis par l'*Imperata cylindrica* n'a jamais, à notre connaissance, été rattachée à l'action humaine. Nous avons cependant pu mettre ce fait en évidence pour ce qui concerne une zone à *Imperata* des environs de Yanonghe et où cette plante fut introduite à dessein par les Arabisés, qui l'y avaient amenée des régions de Lokandu dans le but de la cultiver en vue de son utilisation dans la confection de toitures.

tant, la moindre erreur culturale, telle, par exemple, l'allongement de la période d'exploitation du sol, risque de mettre en péril le pouvoir de restauration de la fertilité au moyen de la jachère forestière.

A notre sens, cette ZONE B est — pour autant que la chose y soit matériellement réalisable — la seule où le système qualifié de « paysannat indigène » et conçu tel que nous l'avons décrit au chapitre III, soit à la fois logiquement possible et recommandable en vertu des principes d'une saine pratique agricole.

ZONE C. — Cette troisième zone concernera plus spécialement les régions où l'accroissement généralement artificiel de la densité locale de la population (cités indigènes, centres extra-coutumiers, camps miniers, etc.) et la faible quantité de terres cultivables ne permettent

terres cultivées 2,5

aucunement l'adoption du rapport $\frac{\text{terres en friche}}{15} < \frac{2,5}{15}$.

Et c'est uniquement dans cette dernière zone qu'il faudra, *nolens, volens*, faire subir aux pratiques agricoles coutumières de telles modifications qu'il en résultera en fait une amélioration complète consistant tout particulièrement en une *occidentalisation* progressive de cette agriculture ancestrale.

Il est d'ailleurs temps que dans les conceptions de nos programmes agricoles concernant plus spécialement ces régions à densité de population accrue, il soit tenu compte de la nécessité vitale de limiter les exigences de l'économie générale aux possibilités offertes par une saine application des principes généraux de l'économie rurale.

L'harmonisation judicieuse du jeu de ces deux facteurs : exigences de l'économie générale et possibilités de l'économie rurale, consistera avant tout en une *subordination absolue du premier de ces facteurs au second*. En effet, toute autre solution aboutirait inévitablement à une gestion irrationnelle du patrimoine foncier indigène. Cependant, dans le cadre limité des possibilités de l'agriculture bantou, cette disposition, inéluctablement imposée par les nécessités d'une saine exploitation du capital-sol des Noirs, entraînerait à la fois une réduction de la production agricole et une diminution de la diversité des produits de la terre; conséquence paraissant peu désirable dans les circonstances actuelles où, sous l'égide de la F. A. O., tous les pays se sont vus sollicités avec insistance en vue du développement de leur production agricole.

La seule voie de salut résidera donc non pas dans une évolution de l'agriculture équatoriale bantou dans les limites trop exigües de son cadre archaïque, mais plutôt dans une modification, dans un remaniement et sans doute aussi en un *abandon* des principes traditionnels de cette agriculture coutumière qui, à notre sens, doit subir une *occidentalisation* progressive*.

* Voir Note de la Rédaction, *in fine* de l'article, page 652.

Un gros effort doit être tenté — mais uniquement là où la chose s'avère indispensable (rappelons que nous n'avons en vue que la zone C) — pour repétrir l'agriculture ancestrale bantou à l'image de l'agriculture européenne, dont les principes fondamentaux sont seuls susceptibles d'assurer aux sols équatoriaux congolais une productivité accrue due à une exploitation plus rationnelle.

En Afrique équatoriale plus particulièrement encore que partout ailleurs, le problème de la productivité des terres est sous la dépendance étroite non seulement de l'adoption de cycles culturaux ou d'assolements appropriés, mais surtout de l'existence simultanée de conditions physicochimiques bien déterminées de la terre et parmi lesquelles il y a lieu de citer tout spécialement :

- 1° la structure du sol;
- 2° la richesse en humus;
- 3° la teneur en eau absorbable;
- 4° la teneur en matières minérales biogéniques.

De la réalisation de ces conditions résulterait automatiquement la possibilité d'adopter des cycles culturaux plus rationnels. Examinons donc succinctement de quelle façon et dans quelle mesure il serait possible de concevoir la solution du problème de leur obtention.

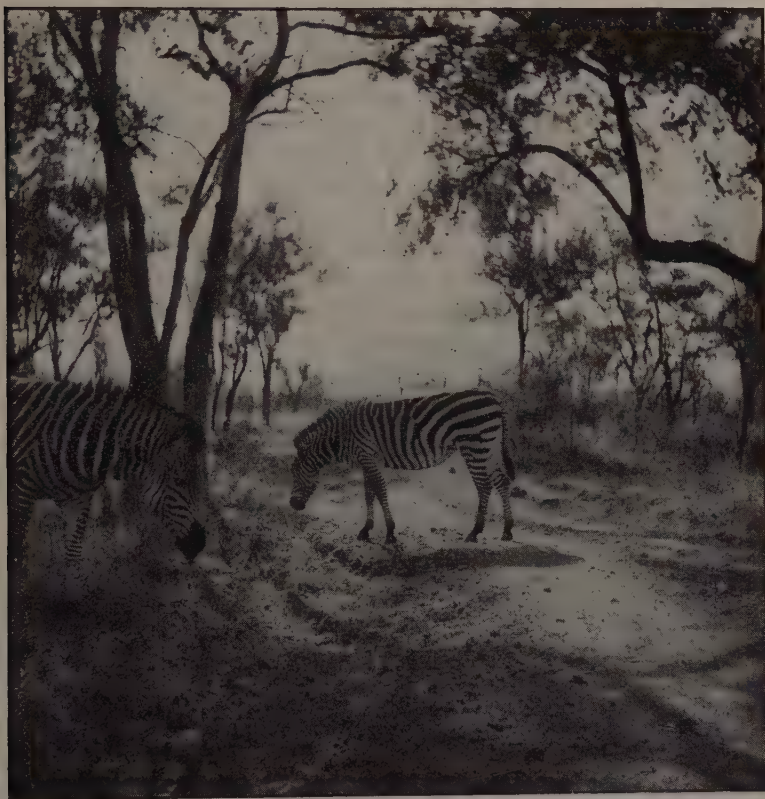
Structure du sol.

Point n'est besoin d'insister sur ce facteur capital et qui constitue un des éléments essentiels du potentiel de fertilité des terres. Dès la mise en valeur des terres, ce facteur initialement favorable tend, sous l'influence de la culture, à se dégrader de façon continue, et ce tout particulièrement en ce qui concerne la couche superficielle de la terre arable. Le mécanisme de cette action se conçoit aisément, si l'on s'en réfère aux manifestations violentes des agents atmosphériques, dont nous avons traité ci-dessus.

L'absence totale de travail mécanique du sol et même l'absence de toute mesure susceptible d'enrayer la détérioration de la structure — fait dont l'importance primordiale n'est pas encore conçue — aboutissent à la création en fin de culture d'une couche arable à facteur de structure nettement diminué. Or, une bonne structure est indispensable non seulement pour l'obtention de fortes récoltes, mais encore pour l'entretien au sein du sol d'une activité biologique considérable. Ce dernier fait est, on le sait, d'importance capitale et en relation étroite avec la productivité. La fertilité d'un sol ne dépend, en effet, pas uniquement des apports de matières nutritives; elle est avant tout conditionnée par les phénomènes biologiques dont ce sol est le siège. Il serait sans doute superflu d'insister sur le rôle des innombrables êtres dont la terre arable est le réceptacle habituel : microbes, moisis-

sures, protozoaires, lombrics, insectes, etc. Bornons-nous simplement à mentionner le rôle particulièrement considérable en agriculture coloniale que remplissent certaines *Myxophycées* et auxquelles une bonne part de la fixation de l'azote atmosphérique doit être attribuée [56 - 86 - 101].

L'activité biologique à l'intérieur de la couche arable doit être stimulée par tous les moyens : travail du sol, apports de matières organiques, amendements, enfouissements d'engrais minéraux, etc. Cette activité se solde non seulement par une minéralisation plus active des



(Photo P. Samuel)

FIG. 22.

Savane boisée édapho-anthropique (Rhodésie).

réserves biogènes du sol, mises ainsi à la disposition des racines des végétaux cultivés, mais encore — pour autant que la structure soit favorable — par un abondant dégagement d'anhydride carbonique. Ce dernier contribuera ainsi puissamment tant à la solubilisation de certains principes nutritifs du sol qu'à l'accroissement de la teneur

en CO_2^* de l'air entourant les parties épiées des plantes cultivées. Il en résultera par suite localement une élévation de la teneur non optimale en cet élément avec comme conséquence heureuse : une assimilation photosynthétique plus intense.

Mais comment la stimulation de cette activité biologique des sols serait-elle concevable et réalisable sans que ces sols soient travaillés de façon appropriée?

Est-il encore nécessaire de s'appesantir sur la nécessité absolue de travailler la terre arable et de lui faire subir une préparation et un entretien adéquats?

La fertilité d'une terre est, en effet, grandement influencée par une constitution physique favorable résultant d'une préparation appropriée dont tout récemment STOECKLI, CHAVANNES et SANDOZ [154, p. 105] ont pu dire : « C'est elle qui rend certains sols capables de » retenir suffisamment d'autres sols et facilite ainsi les échanges gazeux avec l'atmosphère. C'est elle qui permet d'incorporer aux terres pauvres en humus ou en chaux ces deux matières si essentielles au maintien de la fertilité. Le travail du sol, par la structure grumeleuse qu'il provoque, assure la pénétration de l'eau et de l'air dans la couche arable, permet la circulation des solutions nutritives, la pénétration plus facile et plus profonde des racines; favorise la décomposition des matières organiques, la nitrification. Il n'est donc pas exagéré de prétendre que la fertilité d'un sol dépend plus encore des conditions physiques de milieu ainsi créées, que de la richesse chimique acquise grâce aux engrais ».

L'agriculteur bantou continue cependant à ignorer complètement ce principe fondamental de l'agriculture européenne.

Comment d'ailleurs — en aurait-il saisi l'utilité — aurait-il pu résoudre le problème du travail du sol? Ne pratiquant, d'une façon d'ailleurs extrêmement extensive, qu'un rien d'élevage de capridés et d'ovidés; à peu près ignorant de l'existence et de l'utilité des équidés et des bovins domestiques, il n'a à sa disposition aucun animal de trait.

Sans doute, cette situation n'est-elle pas unique et dans de nombreux pays pauvres a-t-elle été résolue par la substitution du travail humain à la traction animale, mais uniquement dans des régions où l'âpreté de la lutte pour la subsistance imposait à l'homme ce travail acharné. Et c'est là — nous l'avons vu ci-dessus — une situation totalement inconnue du Bantou!

Encore ne faudrait-il pas s'imaginer que pareille disposition serait actuellement applicable dans les régions en cause, voire même que

* Rappelons que la teneur moyenne en CO_2 , de l'air, n'est que 0,03 % en volume ou 0,05 % en poids.

l'on pourrait — un houage superficiel mis à part — y obtenir du paysan bantou un travail mécanique quelconque du sol. Dans les conditions actuelles, tout travail mécanique du sol, quelle qu'en puisse être l'efficacité immédiate eu égard à la productivité de ce dernier, ne pourrait que constituer une mesure nullement recommandable et dont le résultat serait de précipiter l'évolution d'un phénomène que — dans ces conditions actuelles — il faut tendre à éviter : la mobilisation des ressources nutritives du sol. En effet, les façons culturales superficielles mises à part, le travail du sol a pour conséquence de provoquer une minéralisation plus intense de ses réserves. Or, il est clair que là où — le cas est précisément caractéristique de l'agriculture bantoue — ces réserves ne sont pas périodiquement renouvelées par des apports *extérieurs* de matières organiques et de substances minérales comme la chose se pratique dans les pays à agriculture intensive, le travail du sol ne peut avoir, tout au moins en ce qui concerne la permanence de sa productivité, qu'un résultat peu désirable : l'accentuation de la rapidité avec laquelle régressent les faibles réserves humiques et minérales de la terre*.

Appliqué seul, le travail du sol en vue d'une amélioration de l'agriculture coutumière ne peut donc qu'avoir une influence défavorable, voire même néfaste. Mais, pour élémentaire que puisse être une telle remarque, il faut bien reconnaître que dans bon nombre d'expériences imaginées ou réalisées, en vue de faire progresser l'agriculture bantoue, on omit d'en tenir compte ! En passant, nous nous permettons d'ailleurs d'émettre au sujet de ces expériences quelques observations; nous aurons l'occasion de revenir en détail sur bon nombre des points soulevés ici.

Où peut résider l'utilité d'appliquer des engrais chimiques à une terre à structure défectueuse, dont le pouvoir absorbant est très faible et le pouvoir rétentif trop réduit ? Il ne peut tout au plus s'en suivre qu'une fugace augmentation de la production et, plus fréquemment encore, un résultat nul ou même négatif du point de vue économique. Le complexe absorbant du sol faisant défaut ou étant insuffisant dans tous les cas où l'on n'a pas auparavant veillé à le constituer ou à le restituer par des applications massives et répétées de matières organiques, les engrais appliqués sont tout simplement emportés lors des premières averses, soit par les eaux de ruissellement soit par la lixiviation.

En résumé, nous pourrions affirmer que si l'on veut faire bénéficier l'agriculture bantoue des principes fondamentaux de notre agriculture moderne, il conviendra d'envisager de faire de ces derniers — dûment modifiés et adaptés aux circonstances locales — une application *simultanée*, et qu'il ne faut espérer quelque progrès durable d'une application partielle de ces mêmes principes. En un mot : si l'on ne pratiquera aucune application d'engrais chimiques avant

* Voir Note de la Rédaction, *in fine* de l'article, page 652.

d'avoir augmenté le pouvoir absorbant, si l'on n'effectuera aucun travail du sol (les façons superficielles exceptées), si l'on ne peut simultanément lui incorporer les éléments organiques et minéraux tant nécessaires, il apparaît, par contre, tout aussi irrationnel d'appliquer une fumure à la terre sans travailler cette dernière d'une manière appropriée. On fera des principes fondamentaux régissant l'agriculture européenne une application simultanée, ou bien il conviendra de s'abstenir d'y avoir recours.

Il n'y a en fait dans cette remarque rien qui puisse plus spécifiquement avoir trait aux conditions de l'Afrique Centrale; elle nous paraît absolument générale et également valable partout; elle est corroborée par ce qu'écrit Alb. DEMOLON [38, pp. 194-195] qui a résumé la question sous cette forme : « ... il ne faut pas perdre de vue que » la production obtenue résulte du jeu harmonieux de l'ensemble des » facteurs qui règlent le développement végétal et que tous peuvent » venir le limiter. Aussi l'action exclusive sur l'un d'entre eux est-elle » toujours une erreur. Compter uniquement sur l'action des engrais » sans une bonne préparation du sol, c'est s'exposer à une opération » non rentable. Substituer aux variétés locales d'autres plus perfectionnées, mais plus exigeantes, sans leur assurer un milieu favorable, » c'est risquer d'aboutir à un résultat contraire à celui attendu. La » bonne culture représente un système dont l'équilibre est strictement » assuré. La science agronomique permet d'en contrôler le bien-fondé, » d'éviter les fausses manœuvres et les gaspillages encore si fréquents. »

Cette mise au point étant faite, revenons au facteur examiné ci-dessus : le travail du sol.

Sous réserve des observations susmentionnées, il s'agit d'un élément primordial de tout progrès cultural. Comment concevoir son application dans l'agriculture indigène, où non seulement il manque à la fois d'animaux de trait et de machines agricoles appropriées, mais encore où l'usage de ces dernières est rendu extrêmement difficile (fig. 4) par la présence sur le terrain de très nombreuses souches ayant résisté à l'incinération? Remarquons tout d'abord — personne ne s'en étonnera — que l'agriculteur bantou ne sera vraisemblablement, dans les circonstances actuelles, jamais plus qu'un « petit paysan » et qu'il est trop peu évolué — toute question de possibilités financières, d'acquisition et de rentabilité mises à part — pour lui voir confier des tracteurs susceptibles de combler l'absence d'animaux de trait. Il conviendra donc de se borner à mettre ces derniers à sa disposition, et l'on pourrait se demander si la chose est pratiquement réalisable. Nous en sommes fermement convaincu.

D'ailleurs, et au risque d'être qualifié de rétrograde, nous n'hésiterons pas à nous déclarer résolument opposé, dans les conditions actuelles, à l'emploi d'engins mécaniques : tracteurs, gyrotillers, etc.,



FIG. 23.
Bétail de race Dinka.



FIG. 24.
L'élevage chevalin est possible dans
de nombreuses régions équatoriales.



FIG. 25.
Bétail du Fouta-Djallon.



FIG. 26.
Bétail Lugwaret.
(Noter la pauvreté du pâturage.)



FIG. 27.
Bétail de race Dahomey.

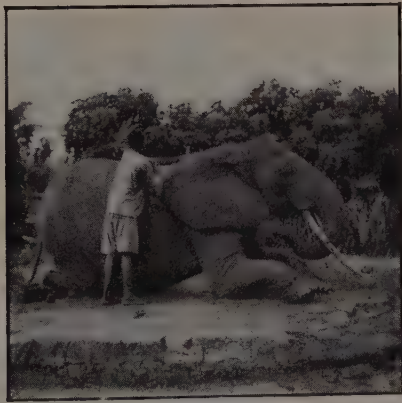


FIG. 28.
Eléphant employé dans une exploi-
tation agricole congolaise.

couramment utilisés outre-Atlantique. Un tel matériel peut, en effet, à la fois rendre de précieux services dans son pays d'origine et être d'un emploi non rentable en Afrique équatoriale, où règnent des conditions qui le rendent absolument inapproprié au travail lui demandé. La longueur des transports, le manque de personnel qualifié, la cherté des pièces de rechange, les prix trop élevés des carburants, rendent, à notre sens, chimérique l'idée de pouvoir jamais, dans un proche avenir, utiliser ce matériel moderne dans la petite culture indigène. A moins que la création de syndicats ou de coopératives ne vienne compenser l'individualisme du paysan ou que la difficulté ne soit contournée par la création d'un réseau d'*exploitations pilotes* qui s'inspireraient sans doute utilement et dans une certaine mesure de l'organisation soviétique des *soukhos* et qui, tout au moins temporairement, jouerait — en l'adaptant aux conditions de l'agriculture équatoriale — le rôle dévolu dans l'agriculture de la Russie moderne aux M. T. S. : stations de machines et de tracteurs, matériel que l'Etat loue aux exploitations ayant subi la collectivisation. Nous n'en sommes pas là!

Entretemps, il serait plus simple de développer l'élevage en Afrique équatoriale. Tant l'élevage du bétail bovin que celui de certains équidés — l'un et l'autre susceptibles de fournir des animaux de trait — sont parfaitement possibles en Afrique Centrale, où il en existe d'ailleurs de petits îlots à tendance non progressive et ce faute de soins ou d'alimentation appropriés. L'extension de l'élevage dans les régions équatoriales postule, en effet, la réalisation de quelques conditions bien déterminées. En fait, le problème est en quelque sorte similaire à celui posé par le développement de l'agriculture proprement dite : études des possibilités locales de production de nourriture; utilisation des sous-produits de l'agriculture : tourteaux d'arachides, de coton, etc.; fabrication ou importation d'aliments spéciaux concentrés : levures alimentaires, par exemple; étude des carences minérales, etc. Il y a là, et pour les vétérinaires et pour les agronomes, un beau champ d'action.

Le fait reste que l'élevage est à la fois absolument nécessaire et parfaitement possible dans les régions équatoriales congolaises, où d'ailleurs le plus grand ennemi du bétail : la *Glossina morsitans*, pourrait peut-être être combattu au moyen de divers insecticides chlorés (D.D.T., Gamexane, etc.) de découverte relativement récente. Quant à la trypanosomiose elle-même, on peut lui opposer tout l'arsenal de la chimiothérapie moderne.

Non pas que le succès couronnerait chaque essai d'introduction de bétail; on noterait certainement de nombreux échecs! Nous sommes cependant persuadés qu'il serait parfaitement possible de multiplier en Afrique Centrale et des équidés et des bovins qui, les uns et les autres, fourniraient des animaux de trait et constitueraient un

sérieux appoint dans l'alimentation indigène tout en produisant, dans une mesure restreinte, il est vrai, du fumier de ferme qui y trouverait un large emploi dans l'ensemencement microbien des composts. Au début d'ailleurs, l'introduction de bétail bovin serait déjà seule suffisante.

Sans doute, les bovins de trait n'ont-ils pas la puissance de travail du cheval, ni la rapidité de ce dernier, et effectuent-ils avec plus de lenteur les travaux agricoles. Ils conviennent cependant infiniment mieux — de par leur nature moins nerveuse, plus robuste et plus rustique — à la mentalité du Bantou. D'autre part, il ne faudrait pas oublier que les bovins de trait, s'ils sont loin d'atteindre avec certaines machines agricoles les mêmes rendements que les chevaux, sont cependant susceptibles de rendre d'excellents services, et ce dans des conditions de travail peu favorables : traction sur chemins défoncés, labours de terrains semés d'obstacles, etc. Leur rendement horaire n'est, en effet, nullement négligeable en petite culture; il peut s'élever à 2-3 ares de labour, 6-7 ares de binages ou de sarclages, 10-15 ares de roulage, taux largement suffisants pour de petits cultivateurs.

Quant au travail du sol auquel ce bétail aurait à collaborer, il ne pourra être fructueux que s'il est effectué au moyen d'engins appropriés, mais dont les caractéristiques restent encore, sinon à définir, tout au moins à établir expérimentalement.

Il découle donc de ce qui précède, qu'outre l'institution d'un service vétérinaire largement étoffé et muni de grands moyens matériels, la nécessité de la création, en Afrique équatoriale, d'une *Station de Génie Rural* à laquelle serait confié le rôle de l'étude, de l'expérimentation et de la mise au point du matériel agricole nécessaire. Sans doute conviendrait-il de ne prévoir à l'origine que des machines destinées à effectuer des façons superficielles : charrues légères, extirpateurs, cultivateurs, herbes et rouleaux étoilés, bineuses, faucheuses, etc., ainsi que du matériel pour l'enfouissement des engrais verts et des autres fumures organiques.

Il ne convient, en effet, nullement de transposer sans plus nos méthodes culturales en Afrique équatoriale, mais de les modifier expérimentalement en les adaptant sur place aux conditions locales. Au fait, les travaux qu'il conviendrait de faire subir aux terres des régions équatoriales congolaises restent encore à déterminer exactement; tout au plus pourrait-on y recommander des travaux superficiels, évitant tout bouleversement massif de la couche arable et toute exposition inutile de celle-ci aux agents atmosphériques.

En réalité, aussi bien les conditions mécaniques que le mode d'emploi du matériel à utiliser n'ont pas encore été établis en Afrique Centrale, et l'on reste étonné de constater que fort peu de chose

TABLEAU V.

PRODUCTION DES ELEVAGES

DESIGNATION	Année	BOVIDES		SUIDES		OVIDES		Lait en kg.	Beurre en kg.	Fromage en kg.	Peaux en kg.
		Nombre	Poids en kilogr. sur pied	Nombre	Poids en kilogr. sur pied	Nombre	Poids en kilogr. sur pied				
A. — Elev. européens :											
Prov. de Léopoldville .	1947	5.259	(1) 1.312.500	6.443	515.440	284	8.520	25.000	—	—	40.000
	1948	8.657	2.162.000	6.560	527.000	100	3.000	25.000	—	—	—
Prov. de l'Equateur ...	1947	447	89.400	678	33.900	164	4.920	6.674	—	—	—
	1948	512	103.000	491	24.000	109	3.300	8.690	—	—	—
Province Orientale ...	1947	6.490	1.779.800	5.048	315.600	—	—	924.200	167.900	24.300	4.400
	1948	6.872	2.044.000	4.565	329.300	1.508	55.500	656.500	193.100	34.000	180.000
Province du Kasai ...	1947	6.825	2.730.000	1.818	93.500	334	9.920	489.299	8.513	—	1.785
	1948	7.625	3.438.000	1.818	93.500	402	12.060	186.780	11.550	320	15.530
Province du Katanga	1947	7.308	2.557.800	6.982	370.000	1.286	39.685	4.730.000	160.557	85.000	—
	1948	8.503	2.934.000	12.073	666.500	513	15.390	5.200.000	250.000	125.000	42.000
TOTAL:		26.319	8.469.500	20.969	1.328.440	2.068	63.045	6.175.173	336.970	109.300	46.185
	1948	32.159	10.681.000	25.507	1.640.300	2.632	89.250	6.076.970	454.650	159.320	237.530
B. — Elev. indigènes :											
ET CAPRIDES											
Province du Kivu	1947	28.161	4.404.000	4.727	166.000	88.933	1.593.000	1.390.235	75.724	14.000	245.000
	1948	33.652	4.598.000	9.869	452.000	87.437	1.542.000	1.557.000	63.760	13.017	290.000
Province Orientale ...	1947	6.800	1.360.000	900	50.000	5.500	205.000	3.000.000	—	—	89.500
	1948	5.351	1.420.000	3.144	220.000	6.608	325.500	3.520.000	—	—	88.000
TOTAL:		34.961	5.764.000	5.627	216.000	94.433	1.798.000	4.390.235	75.724	14.000	334.500
	1948	39.003	6.018.000	13.013	672.000	94.045	1.867.500	5.077.900	63.760	13.017	378.000
TOTAL GENERAL:		61.280	14.233.500	26.596	1.544.440	96.501	1.861.045	10.565.408	412.694	123.300	380.685
	1948	71.162	16.699.000	38.520	2.312.300	96.677	1.956.750	11.154.870	518.410	172.337	615.530

(1) Chiffre rectifié.

a été fait en vue de la création tant nécessaire d'une *Station de Génie Rural*, seule susceptible de résoudre le problème en question.

L'emploi de matériel agricole est-il réalisable sur un sol défriché suivant les méthodes coutumières? Le dessouchage total exigerait une somme de travail largement au-dessus des forces et des moyens du cultivateur. Il comporterait, d'autre part, non seulement un remaniement quasi complet de la zonalité du sol, mais encore une exposition trop accentuée de ses éléments à l'influence nocive des agents atmosphériques, ce qui ne manquerait pas d'en influencer défavorablement la structure, la porosité, la teneur en humus, la capacité de rétention, le pouvoir absorbant et toute l'activité biologique.

Mieux vaudrait sans doute se borner à une incinération soigneuse, suivie de dessouchages partiels.

Il n'est cependant nullement inconcevable que le sol forestier pourrait être transformé en terre agricole en l'affectant pendant quelques années au pâturage, ou mieux par la création de prairies destinées à la production d'aliments nécessaires à l'entretien du bétail. Jointe à une lutte continue contre toute velléité de réinstallation du recrû forestier, cette méthode provoquerait sans doute la minéralisation complète des racines provenant de la végétation forestière; le terrain serait alors susceptible d'être l'objet des pratiques culturales qui s'avéreraient nécessaires. Et ceci démontre, semble-t-il, une fois de plus, que seule la pratique du *mixed-farming* permettrait à l'agriculture traditionnelle d'évoluer vers un stade supérieur d'utilisation rationnelle des terres.

D'autre part, il y a lieu de remarquer que ce travail de défrichement serait grandement facilité par la circonstance que, là où nous en recommandons l'application, soit à proximité de groupements humains numériquement importants, la sylve primitive a été remplacée par une végétation forestière jeune, périodiquement abattue en vue de l'établissement des cultures.

Quoi qu'il en soit, les difficultés que comporte, après défrichement de forêt, l'emploi de matériel agricole, ne paraissent nullement insurmontables et la recherche de solutions au problème en question ne semble pas devoir être particulièrement laborieuse.

L'on pourrait se poser la question suivante : Quel est — dans le système dont l'application est préconisée pour la zone C — le sort réservé à la forêt? La réponse est claire : il conviendra manifestement de faire disparaître la végétation forestière naturelle. Cependant, cette opération ne pourra se pratiquer que dans des zones aussi exiguës que possible et elles-mêmes circonscrites de forêts naturelles ou aménagées. Cette disposition est nécessaire afin de réserver à l'ensemble de la région le « climat » forestier qu'exige la croissance optimale des végétaux qui y seraient cultivés sur les terres défrichées. Il y a lieu de croire, en effet, que le régime hydrologique d'une région forestière

puisse être considérablement modifié par la disparition de sa couverture naturelle, et c'est dans ce but qu'il paraît recommandable de n'affecter à une exploitation intensive que certaines clairières situées en forêt. Une partie de ces forêts, voire même la totalité, subirait un aménagement rationnel, ce qui permettrait d'y constituer des réserves de bois d'œuvre et de bois de chauffage.

Il convient d'ailleurs de ne pas se leurrer sur la valeur de nos forêts coloniales. D'immenses étendues boisées y sont inexploitablees en raison soit de leur situation défavorable eu égard aux débouchés ou aux voies d'évacuation, soit de par leur faible teneur en bois d'œuvre économiquement exploitable — teneur qui s'abaisse parfois à un arbre par hectare, quantité négligeable si on veut bien la comparer à celle de nos futaies européennes.

Le taux d'accroissement en bois d'œuvre est, du reste, dans nos forêts coloniales, remarquablement bas; il n'atteint qu'un très faible pourcentage de l'accroissement de certaines forêts du continent européen.

Quelques hectares de forêts convenablement situées, judicieusement reboisées ou aménagées, conduites et exploitées suivant les méthodes d'une sylviculture rationnelle, remplaceraient, dans notre Colonie, fréquemment avec avantage de vastes étendues boisées actuellement pratiquement sans valeur.

Par contre, si l'influence favorable de la forêt sur le régime hydrologique n'est pas controversée, il s'en faut de beaucoup qu'il en soit de même de son action sur le climat. Bien qu'à certains points de vue, une telle discussion puisse paraître plutôt quelque peu académique, il nous semble cependant nécessaire d'émettre à ce sujet quelques considérations. Un examen quelque peu attentif fait tout d'abord apparaître nettement le fait que la couverture naturelle de certaines zones régresse au fur et à mesure que la densité de la population humaine y augmente; toute l'Europe occidentale n'était-elle pas presque entièrement — il y a à peine quelques siècles, c'est-à-dire avant l'accroissement relativement récent de sa population — uniformément recouverte de forêts? Actuellement, la végétation sylvestre y a été reléguée dans des parcs et dans des régions où la vocation naturelle du sol est forestière, ou encore sur des terrains impropres, de par leur situation défectueuse, à toute culture. D'immenses régions y furent donc entièrement déboisées pour les consacrer à l'agriculture ou à l'élevage; à notre connaissance, la répercussion sur le climat n'a pas été nettement définie. Cette dernière question est d'ailleurs encore controversée, l'influence de la forêt sur le climat ayant toujours été manifestement exagérée*. Il s'agit en fait d'un problème dont les données n'ont pas été établies de façon scientifique et qui se dérobe au fur et à mesure que des recherches tendent à le définir à partir de bases sérieuses. Nous

* Voir Note de la Rédaction, *in fine* de l'article, page 652.

nous bornerons, à cet égard, à renvoyer le lecteur à une étude de P. CARTON et P. SALLENAVE, parue dans la *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées* [22, pp. 45 et suiv.]; on y trouvera entre autres quelques remarques sur les raisons peu fondées qui sont à l'origine de l'idée de l'influence nettement caractérisée de la forêt sur le climat. Au demeurant, on peut affirmer que cette influence — pour autant qu'elle existe — comporte certainement de sérieuses limitations; deux grands amis des arbres : L. et M. PARDÉ, les ont non seulement nettement indiquées [121, pp. 206-216], mais encore ces auteurs ont-ils stipulé les nombreux cas où la forêt se montre à cet égard rigoureusement inefficace. C'est d'ailleurs également la conclusion de E. LEPLAE qui au terme d'une étude très documentée [98, p. 518] et après un examen minutieux des origines de la croyance précitée, a pu affirmer que « la grande forêt équatoriale et les autres forêts du Congo n'ont » aucune influence sensible sur la quantité ou le régime des pluies de » la Colonie ».

B. — La richesse en humus.

Est-il besoin d'insister ici sur le rôle capital, eu égard à la fertilité du sol, qui est attribuable à l'humus? L'importance de cet élément n'est nulle part plus évidente qu'en Afrique centrale où cependant les manifestations les plus fréquentes sont le plus souvent, et en cette matière, dues au manque ou à la présence insuffisante de substances humiques.

Pauvres à la fois en colloïdes argileux, en matières organiques (moins de 2 % d'humus) et en complexes argilo-humiques, les sols y sont incapables de retenir en suffisance l'eau indispensable à la croissance des végétaux et de fixer les éléments biogéniques. On en déduira d'autant plus aisément l'action favorable sur la fertilité qui pourrait résulter de l'incorporation de matières organiques au sol et de leur transformation en humus.

Siège d'innombrables phénomènes chimiques, physiques et biologiques, l'humus joue, en effet, dans le sol arable un rôle essentiellement favorable sur la structure, la cohésion, le pouvoir rétentif, le pouvoir absorbant, le pouvoir tampon, la vie microbienne, etc. Il constitue, d'autre part, encore une réserve aisément mobilisable d'éléments nutritifs : sels minéraux, anhydride carbonique, que l'éremacausis libérera progressivement en les mettant à la disposition des plantes cultivées.

Nous avons noté ci-dessus que le facteur limitant, en fait, le plus nettement les possibilités des sols équatoriaux était constitué par la déficience plus ou moins accusée des précipitations atmosphériques. L'importance de retenir celles-ci au sein du sol n'échappera donc à personne et l'on comprendra aisément le rôle fondamental que l'humus pourra remplir à cet égard, si l'on se reporte à une des principales



FIG. 29.

Caféier Robusta en fleur.
(Couverture du sol: *Leucaena glauca*.)



FIG. 30.

Plantation d'Hévéa.
(Couverture du sol par le *Pueraria javanica*.)

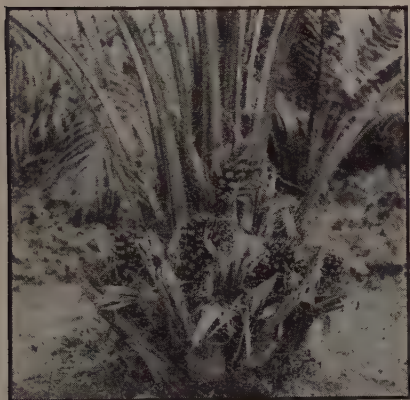


FIG. 31.

Jeune palmier *Elaeis* sélectionné
en production.



FIG. 32.

Essais comparatifs arachides.



FIG. 33.

Essai de culture d'Agave.
(Protection du sol par paillis de *Pennisetum purpureum*.)



FIG. 34.

Préparation d'une pépinière
pour hévéa.

qualités de cette matière : sa capacité d'absorber et de retenir le double de son poids d'eau. L'enfouissement d'engrais verts, la sidération, sera donc — pour autant que cette opération soit rationnellement effectuée — un des moyens les meilleurs en vue d'augmenter et de régulariser la quantité d'eau mise à la disposition des cultures.

Quant au pouvoir absorbant de la matière humique, il s'agit d'un phénomène trop connu pour devoir en traiter ici; bornons-nous à faire observer que l'intensité du pouvoir absorbant varie en sens inverse de la quantité de base fixée [113, p. 59] en ce sens que la fixation de bases cesse dès que le rapport de saturation est atteint.

Il apparaît donc nettement que l'on ne puisse concevoir aucune augmentation durable de la productivité des terres équatoriales sans restauration, voire même sans augmentation de leur teneur initiale en matières humiques.

La jachère forestière ne pouvant trouver de place dans un système d'agriculture tant soit peu intensif — le seul qui soit applicable avec succès dans la zone C ci-dessus définie — il conviendra donc d'avoir recours à toutes les sources susceptibles de fournir, d'une manière rentable, des matières organiques qui incorporées au sol s'y transformeront en humus.

L'agriculteur européen emploie le plus généralement à cet effet le fumier de ferme, mais l'usage de ce dernier sera sans doute toujours impossible dans ce but dans les régions considérées. En effet, si le Bantou ne dépassera sans doute pas le stade de « petit cultivateur », tout porte à croire qu'il n'atteindra jamais celui de grand éleveur de bétail. Tout au plus, peut-on s'imaginer qu'il deviendra un jour détenteur de quelques têtes de bétail bovin; l'emploi de ces animaux pour les travaux agricoles et les transports, joint au séjour dans les pâturages et au manque de stabulation de ce bétail, rendra toute production massive et partant tout emploi régulier de fumier de ferme pratiquement impossible.

L'agriculteur bantou ne pourra dans le but d'accroître la teneur en humus de ses terres avoir recours qu'à la culture, suivie d'enfouissement, de mélanges fourragers et d'engrais verts. Ces dernières cultures alterneraient utilement avec celles destinées à la production d'aliments destinés à la consommation humaine. Une partie de ces engrais verts ou de ces mélanges fourragers servirait à l'affouragement du bétail, une autre — la plus considérable — serait enfouie dans le sol. La détermination de végétaux susceptibles de répondre à ce double but, serait de la compétence d'un institut de recherches spécial, qu'il resterait à créer et qui, sans doute s'inspirerait dans une certaine mesure utilement des remarquables travaux effectués à la *Station d'Amélioration des Herbages*, à Aberystwyth.

Cette étude locale des plantes susceptibles de servir, soit d'aliments pour le bétail, soit comme engrais verts constitue à la fois une condition « sine qua non » de réussite de l'élevage en régions équato-

riales et de l'amélioration de la productivité de l'agriculture proprement dite de ces régions.

Bien que l'emploi des engrais verts ne soit nullement inconnu au Congo belge [9 - 10 - 33 - 135 - 145], leur vogue y paraît cependant en baisse. Comment comprendre qu'ils n'y ont pas toujours donné les résultats escomptés? Tout d'abord, parce que, une fois de plus, on s'est borné dans l'application des principes de l'agriculture européenne, à des essais fragmentaires. Les engrais verts ont été employés soit seuls, soit combinés avec le travail du sol, mais sans doute jamais en combinaison avec des fumures minérales indispensables à l'obtention d'une érémacausis normale et seule susceptible d'aboutir à la formation d'humus saturé; la presque totalité de ces expériences, sinon toutes, pèchent par ce même point : les engrais verts ont été considérés en agriculture comme une panacée. Il y a dans cette dernière conception une erreur extrêmement répandue, même dans les milieux dont on s'attendrait qu'ils soient mieux informés. Or, s'il est un fait bien établi, c'est que précisément l'emploi de ces engrais verts ne constitue pas un remède à toutes les déficiences de nos sols. Loin de constituer cette panacée, les engrais verts doivent — JACOB et COYLE [84] furent parmi les premiers à attirer avec insistance l'attention sur cette vérité fondamentale — être considérés eux-mêmes comme des plantes de cultures et il convient de leur réserver les mêmes soins qu'à ces dernières, tout particulièrement eu égard à la fumure.

Un engrais vert, quelle que soit la puissance de son enracinement, ou son pouvoir désagrégeant ne peut en effet combler dans une large mesure une quelconque déficience du sol en éléments biogéniques; fréquemment même sa végétation sera, de par cette déficience, aussi défavorablement influencée que celle de la culture subséquente.

Il conviendrait donc de consacrer la plus grande attention à l'emploi de ces engrais verts, à la détermination des meilleures variétés, aux travaux culturaux nécessaires, aux fumures minérales (ou autres) indispensables à la pleine réussite de leur croissance, à la fréquence de leur culture en vue de maintenir la teneur en matière organique du sol à un niveau relativement élevé, au mode et aux périodes optima d'enfouissement, etc.

Dans ce domaine également, tout ou presque tout reste à faire*.

C. — La Teneur en eau absorbable.

Dans un chapitre précédent, nous nous sommes arrêté sur le fait que la moyenne des précipitations atmosphériques n'était pas très élevée et qu'au surplus, celles-ci étaient généralement assez irrégulièrement réparties au cours de l'année; il ne sera donc plus nécessaire de s'étendre longuement sur la nécessité absolue de capter et de conserver dans le sol une très forte quotité de ces précipitations.

* Voir Note de la Rédaction, *in fine* de l'article, page 652.

On ne pourrait cependant insister suffisamment sur l'absolue nécessité de cette mesure, car si le regretté A. BEIRNAERT a, en effet, pu démontrer [9 - 10] que les sols des zones équatoriales congolaises contiennent des réserves relativement importantes d'éléments minéraux susceptibles d'être mis à la disposition des racines des plantes par l'adoption d'un système cultural approprié, il faut bien admettre que la fertilité des terres arables des dites régions dépend dans une certaine mesure moins de cette richesse en matières nutritives que de leur structure et surtout de leur teneur en eau absorbable; fait capital d'ailleurs récemment tiré de l'oubli par P. VAGELER, dont nous avons cité l'opinion ci-dessus (voir p. 622).

Voici, d'après le même auteur* la quantité d'eau physiologiquement nécessaire à l'obtention de récoltes maxima de certains végétaux :

Céréales diverses	120 - 150 mm	Cocotier	200 - 250 mm
Maïs	200 - 250 »	Palmier à huile	600 - 700 »
Tubercules racines ...	300 - 400 »	Agaves	200 - 250 »
Fruits oléagineux	120 - 150 »	Caféiers	250 - 300 »
Chanvre et jute	200 - 250 »	Cacaoyers	300 - 400 »
Coton	200 - 250 »	Arbres fruitiers, vignes	100 - 200 »
Canne à sucre	400 - 500 »		

L'examen de ce tableau met en évidence le fait que la quantité d'eau nécessaire à l'obtention de fortes récoltes, constitue parfois une fraction très importante du total des précipitations aqueuses.

On en déduira très aisément l'absolue nécessité de veiller à la conservation de ces dernières.

D. — Teneur en Matières Biogéniques Assimilables.

Des expériences de laboratoire jointes à l'analyse physiologique des sols par les plantes de culture permettront la détermination des déficiences éventuelles en matières nutritives : azote, acide phosphorique, potasse, chaux, magnésie, fer, soufre, bore, etc. Elles mettront sans doute également en évidence l'utilité d'avoir recours aux nombreux éléments oligodynamiques actuellement connus [12 - 13 - 23 - 105 - 142 - 180].

Où en sont les essais effectués en ce sens?

La plupart ont été infructueux parce qu'ils ne constituaient qu'une application partielle d'un ensemble de mesures culturales non dissociables et aussi en raison de l'impatience de leurs auteurs. L'action, l'utilité et la rentabilité de l'application d'engrais commerciaux ne peuvent être mises en évidence que par la répétition de ces applications sur des sols soumis d'autre part à des mesures culturales bien déterminées et en vue d'y créer le concours simultané des éléments qui en conditionnent la fertilité.

* (In 143, p. 184, chapitre « Bewässerung »).

Non seulement a-t-on perdu de vue qu'il n'existe aucune mesure culturale susceptible de restaurer ou d'engendrer à bref délai la fertilité d'une terre, mais encore n'a-t-on généralement pas tenu compte de quelques facteurs sur lesquels nous reviendrons ci-dessous.

Quoi qu'il en soit, souhaitons que ceux qui expérimenteront en cette matière méditent ces quelques phrases de H. CHAVANNES [154, p. 104] : « N'oublions pas non plus qu'il est impossible de rendre » brusquement sa fertilité à un sol appauvri, quelle que soit l'importance des apports d'engrais. Seule une culture bien comprise comprenant une parfaite préparation du sol pendant plusieurs années, des fumures abondantes et rationnelles, un assolement judicieux peuvent augmenter à nouveau et restituer au sol un degré normal de fertilité ».

Un fait est indiscutable : dans tous les pays du monde civilisé, l'emploi des engrais commerciaux, correctement effectué, s'est montré d'une efficacité et d'une rentabilité certaines. La zone équatoriale congolaise ferait-elle exception à cette règle générale?

Dans leur étude intitulée : « The Use of Fertilisers in tropical and subtropical agriculture » [84], JACOB et COYLE ont démontré avec clarté tout le profit que pouvait assurer, à l'agriculture des pays chauds, l'usage rationnel des engrais chimiques; cette conclusion basée sur de nombreuses expériences, nous confirme encore dans l'idée que l'emploi judicieux de ces substances ne pourrait, au Congo belge comme ailleurs, constituer qu'une opération rentable, un placement fructueux, voire même dans certaines conditions une opération absolument indispensable.

Compte tenu du faible pouvoir absorbant des terres, l'usage raisonné des substances minérales nécessaires à l'alimentation végétale ne pourra être — ici également — qu'extrêmement profitable. Il conviendra seulement de ne les appliquer qu'à des sols susceptibles de les absorber tout en ne les rendant pas complètement inassimilables et de rechercher et la formule et la forme de leur application.

Quant à cette dernière, toute reste encore à déterminer et nous en sommes encore au stade des hypothèses. Notre éminent confrère, M. FERRAND, Directeur du Centre de Recherches de l'I.R.H.O., n'a-t-il pu à cet égard et en vue d'un emploi rationnel des substances fertilisantes, suggérer récemment [51, p. 628] aux fabricants d'engrais commerciaux l'enrobage de la matière nutritive « dans un gel colloïdal qui gonflerait au contact de l'humidité du sol et qui empêcherait ainsi l'engrais de descendre rapidement en profondeur avec les eaux de percolation »?

Des expériences d'enrobage de semences ont d'ailleurs été effectuées avec succès aux États-Unis; l'enrobage y a même été combiné avec la fumure et la lutte contre les déprédateurs, par incorporation



FIG. 35.
Culture mixte dans un champ indi-
gène: paddy, maïs, bananes, manioc.



FIG. 36.
Culture du paddy (*Oryza montana*).



FIG. 37.
Champ d'arachides.



FIG. 38.
Une plante à fibres cultivée au Congo:
l'Urena Lobata.



FIG. 39.
Palmeraie naturelle.



FIG. 40.
La récolte des fruits et du vin de
palme exige parfois des ascensions
périlleuses.

dans les enduits de revêtement de divers ingrédients appropriés : engrais chimiques, poisons, insecticides, fongicides, etc. Qu'il nous suffise ici de constater que beaucoup reste à faire dans ce domaine.

Quels sont les éléments dont l'incorporation aux sols équatoriaux congolais se montrerait susceptible d'en augmenter la productivité? La plupart des végétaux cultivés dans les régions équatoriales ou tropicales ont, en ce qui concerne leur alimentation, des exigences relativement élevées. En se basant sur les prélèvements des récoltes, Arthur JACOB [in 143, p. 119] a pu estimer que ces exigences s'élevaient aux quantités stipulées au tableau ci-dessous et dont la restitution aux sols s'avérerait nécessaire en vue à la fois d'éviter leur appauvrissement et de rendre possible la création d'une fertilité permanente.

	N. (kg)	P ₂ O ₅ (kg)	K ₂ O (kg)
Riz	30— 60	40— 75	40— 75
Maïs	30— 50	35— 60	60—100
Manioc	40— 80	40— 75	75—125
Canne à sucre	60—120	50— 90	75—150
Arachides	0— 20	50—100	50— 80
Coton	35— 50	50— 90	50—100
Jute	30— 40	35— 55	50—100
Tabac	30— 60	35— 50	50—150
Caféiers 1-5 ans	10— 20	10— 25	25— 40
» 5-10 ans	30— 60	25— 60	50—125
» plus de 10 ans	25— 50	25— 60	40— 75
Cacaoyers 1-5 ans	10— 20	10— 25	25— 40
» plus de 5 ans	30— 70	30— 60	50— 75
Hévéa	45— 80	50—100	50— 75
Cocotiers	20— 50	50—100	75—150
Elaeis	60— 80	50—110	125—175
Citrus sp. jeunes	10— 30	15— 50	20— 65
» en production	40— 60	70—110	100—150
Bananiers	60— 80	70—125	125—175
Légumes foliacés	100—150	50—100	150—250
Légumes racines	80—120	60— 90	150—200
Légumineuses	0— 40	30— 50	50—100

(D'après un tableau de A. JACOB in *Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft*, de SCHMIDT et MARCUS [143].

Sous quelle forme ces matières nutritives devraient-elles être employées et quels sont parmi les engrais commerciaux usuels ceux qui paraissent les plus recommandables?

L'azote sera fourni sous forme de guano, d'urée, de poudres de sang, de cyanamide de chaux, de tourteaux de coton, de sulfate d'ammoniaque, de composts, etc. Signalons que les agronomes amé-

ricains expérimentent actuellement l'application — en guise de fumure azotée — de l'ammoniac gazeux à raison de 40-50 kg par hectare et même l'ammoniac en solution aqueuse; le premier engrais contient 83,3 % d'azote, le second 24,2 % [136]; ces deux derniers paraissent susceptibles d'être employés dans les colonies plus ou moins industrialisées et où leur fabrication aux dépens de l'air ne paraît pas devoir engendrer de grandes difficultés.

Les scories Thomas, les divers phosphates naturels moulus, les phosphates d'os, les guanos constitueront des sources d'acide phosphorique et de chaux.

Quant aux engrais potassiques, l'utilisation des sels les plus concentrés se révélera sans doute la plus avantageuse.

Les amendements calcaires proviendront des ressources locales, relativement abondantes.

Cette énumération des engrais commerciaux utilisables n'est évidemment nullement limitative; elle n'exclut pas la possibilité de l'emploi d'engrais complexes : phosphate d'ammoniaque (diammonphos I. G. par exemple), phosphate de potasse, Nitrophoska I. G., etc.

L'emploi de complexes organophosphatés paraît indiqué dans les sols riches en sels de fer et d'aluminium susceptibles de se combiner, en l'insolubilisant, à l'acide phosphorique; les micelles positives* de leurs hydrosols captant aisément l'ion négatif (PO_4), les sels de fer se combinant suivant la réaction :



D'autre part, des composts pourront aisément être préparés au moyen de divers débris végétaux. Il en est de même pour les fumiers artificiels qui d'ailleurs recevraient utilement un ensemencement microbien au moyen de fumier produit par le bétail d'élevage. C'est un point sur lequel on ne pourrait trop attirer l'attention.

D'où pourraient provenir les engrais minéraux et organiques nécessaires? Sera-t-il toujours inévitable de les acquérir, à gros prix, outre-mer? Tel n'est pas notre avis.

Si la fabrication d'engrais azotés ne doit pas, pour l'industrie congolaise, constituer une entreprise difficilement réalisable, il est en effet encore plus certain que le sol du Congo belge serait susceptible de fournir des quantités non négligeables d'azote ou d'autres éléments nutritifs.

Examinons brièvement ce qu'il pourrait nous fournir :

Diverses grottes contiennent d'importantes réserves de guano de chauves-souris; un communiqué récent estimait celles des grottes du Mont Homa en territoire d'Irumu, à quelque deux cent mille tonnes.

* Peut-être ces hydrosols positifs interviendraient-ils dans la fixation des anions (NO_3) et ces derniers seraient-ils fixés dans une certaine mesure par les sols en voie de latérisation?

Le Bulletin n° 3 du Service Géologique [80] mentionne, pour ce qui concerne les phosphates que « des gisements de phosphates sédimentaires sont signalés dans la zone côtière du Mayumbe. Les pegmatites du Kivu et du Ruanda-Urundi renferment parfois de l'apatite et de l'amblygonite dont l'exploitabilité n'est pas encore envisagée ».

Quelques minéraux du Kivu seraient, d'autre part, susceptibles de servir de source de potasse : leucite, etc.

La présence de calcaires a été signalée en maints endroits [80, p. 24], celle de gypse, de manganèse, de soufre également.

Nos ressources naturelles ne sont donc nullement négligeables.

A nous d'en tirer parti, de les compléter par des engrais commerciaux d'importation et ce pour le plus grand bien de certaines zones de l'agriculture congolaise!

CHAPITRE VIII.

Conclusions.

« Tu hai vedute cose che possente sei fatto a sostenere lo riso mio *. »
DANTE.

Quelle pourra être notre conclusion?

Dans une zone bien déterminée — celle où la densité humaine ne permet plus le maintien du cycle traditionnel de cultures et de jachères

suivant le rapport $\frac{2,5}{15}$ ** — il nous faudra coûte que coûte abandonner le système primitif de l'agriculture bantou et dont le cadre rigide ne permet pas l'adaptation à des circonstances imprévues par ses créateurs.

L'agriculture de cette zone (C) d'une superficie d'ailleurs relativement peu étendue, devra subir une occidentalisation aussi profonde que possible, mais dans les limites et selon des procédés dont les éléments seront déterminés localement par des stations de recherches appropriées.

Dans une deuxième zone (B) plus vaste que la précédente, l'application du rapport $\frac{\text{terres sous culture}}{\text{terres en friche}} = \frac{2,5}{15}$ ** sera sévèrement contrôlée en vue d'y limiter les dégâts qui suivraient inévitablement

* (Tu as vu des choses telles qui te permettent de soutenir mon rire.)

** Ces données n'ont évidemment uniquement trait qu'aux conditions ci-dessus définies: établissement de cultures coutumières après abatage de forêt primaire ou de forêt remaniée; elles doivent être modifiées et adaptées aux conditions écologiques différentes là où l'action anthropique a imprimé au milieu naturel de profondes perturbations: disparition de la végétation naturelle primitive, diminution de la fertilité initiale du sol, introduction de nouvelles cultures, etc.

l'emploi de mesures ou de méthodes culturales inadéquates, les méthodes ancestrales de l'agriculture coutumière ne seront nullement abandonnées. Bien au contraire — elles y seront strictement codifiées et leurs principes y trouveront dans les « paysannats » un vaste champ d'application.

Quant à la troisième et dernière zone (A) — fort heureusement la plus étendue — et où les disponibilités foncières sont telles que le rap-

port $\frac{\text{terres sous culture}}{\text{terres en friche}} < \frac{2,5}{15}$, le système d'agriculture ancestral

ne pourra y subir de modification profonde. Les améliorations y résulteront uniquement de l'introduction progressive de meilleures méthodes ou façons culturales, de l'emploi de semences sélectionnées, de variétés de plantes plus résistantes aux maladies, etc., etc.

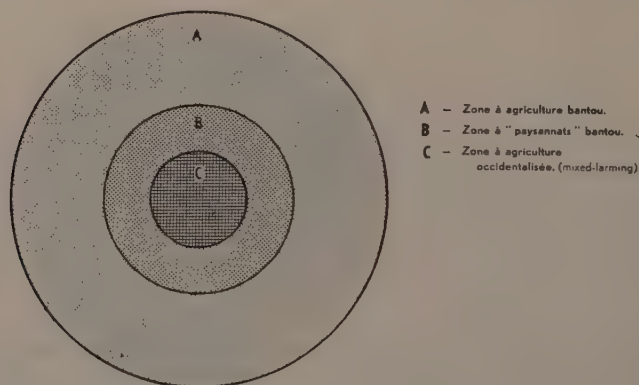


FIG. 41 - REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE
DE LA RÉORGANISATION PROPOSÉE DE L'AGRICULTURE ÉQUATORIALE CONGOLAISE

Quelle que soit cependant la zone envisagée, ce sera à la science et tout particulièrement à la science européenne qu'il conviendra d'avoir recours pour faire progresser l'agriculture primitive des régions équatoriales envisagées.

Que l'on nous permette de citer à ce propos et en guise de conclusion ce qu'Albert DEMOLON, un des maîtres de l'agronomie contemporaine, en écrivait récemment dans son excellent livre *L'Evolution scientifique et l'Agriculture française* [38, pp. 272-273] : « Si les pro- » blèmes coloniaux se présentent sous un aspect particulier et com- » portent souvent des solutions différentes de celles adoptées dans la » métropole, il ne faudrait pas en conclure que la science agrono- » mique manque de généralité. La croissance végétale obéit sous » toutes les latitudes aux mêmes lois, mais divers facteurs, comme la » pluie, la radiation, interviennent aux colonies avec une intensité » inconnue sous notre climat, et il est nécessaire de mieux connaître » l'allure du développement des végétaux dans ces conditions d'am-

» biance différente de celle des régions tempérées; qu'il s'agisse de
» mettre en valeur la terre, d'explorer les richesses qu'elle renferme
» ou de façonner les espèces végétales et animales de manière que.
» placées dans un milieu exceptionnellement favorable, elles four-
» nissent le maximum de produits utiles, ce n'est pas aux traditions
» ancestrales de l'indigène qu'il faudra s'adresser pour porter la pro-
» duction à sa plus haute puissance et l'y maintenir. Si nous nous
» dispensons de recourir à la Science, si nous ne savions faire un
» choix judicieux dans les sols et les méthodes d'exploitation, nous
» ne tirerions qu'un faible parti des défrichements et des capitaux
investis et nous ne saurions atteindre le but que nous indiquons
» plus haut. Tous les esprits éclairés s'accordent pour déclarer qu'un
» coup de barre énergique s'impose d'urgence pour dégager l'agri-
» culture coloniale de son adhésion passive aux formules routinières
» du passé, fondées sur la richesse naturelle, et y substituer une orga-
» nisation plus rationnelle. D'ailleurs, rien dans les méthodes à mettre
» en œuvre qui ne soit accessible dans l'état actuel de nos connais-
» ces. Il s'agit surtout de fixer les modalités d'application des princi-
» pes scientifiques qui ont affirmé leur valeur en Agronomie, mais
» ceci ne saurait résulter d'une extrapolation *a priori* des normes va-
» lables ailleurs, et des études expérimentales sont toujours indispen-
» sables. »

NOTES DE LA REDACTION

Note de la page 613. — Le texte du chapitre V appelle un commentaire. Il ressort de l'article que la productivité de l'agriculture bantou est considérablement inférieure à celle de l'agriculture européenne, à cause de la jachère.

Il convient de remarquer que la suppression de la jachère fut possible grâce à la fumure des terres par le fumier de ferme ou grâce à l'alternance des cultures et des pâtures. Puis, par l'apport d'engrais commerciaux combiné avec l'emploi de fumier de ferme ou la sidération d'engrais verts combinée avec l'emploi de fumier ou d'engrais commerciaux.

Tous nos efforts, même en Afrique, doivent tendre à se rapprocher de ces méthodes, compte tenu des contingences locales. Cependant, les difficultés à vaincre sont nombreuses et il faudra procéder par étapes. L'élevage se heurte à l'inclémence, à l'insalubrité du pays. Toutefois, nous devons résolument l'intensifier coûte que coûte, en nous efforçant de juguler les facteurs adverses, telle la maladie du sommeil, par exemple.

L'emploi des engrais commerciaux sera souvent entravé par des limitations économiques; ici aussi, nous devons procéder par étapes.

La suppression de la jachère arborée, qui permettra une mécanisation plus poussée des travaux, permettra aussi dans une plus large mesure, l'emploi du fumier et des engrais. Et en ceci, la nécessité de la mécanisation individuelle des fermes nous ramène encore une fois à l'inéluctable nécessité de développer l'élevage, nécessité qui n'est pas perdue de vue.

Il n'a jamais été dit ou admis que la jachère constituait la fin du perfectionnement en matière d'agriculture tropicale. C'est seulement un mal nécessaire ou un moindre mal; c'est une servitude à laquelle nous devons encore nous soumettre tant que le développement technique et économique de cette agriculture ne permettra pas une introduction généralisée d'une autre méthode de régénération ou de maintien de la productivité du sol.

Ce contre quoi l'on s'est élevé, c'est l'application partielle des méthodes agricoles européennes. La culture et l'élevage forment un tout inséparable, qu'ils se succèdent sur une même sole ou coexistent côte à côte. Faute d'élevage dans la cuvette, le maintien de la fertilité naturelle doit nécessairement résulter du maintien de la jachère. Nous devons donc porter tous nos efforts sur l'intensification de l'élevage. Mais, en attendant, puisqu'il est exclu d'espérer un résultat suffisant avant plusieurs décades, préservons la fertilité existante par le système agricole bantou : alternance cultures-jachère (faute de pouvoir déjà effectuer l'alternance cultures-pâturage ou la fumure des terres par engrais de ferme) et bien que le système bantou ne soit pas compatible avec un réel progrès de l'agriculture indigène par l'augmentation progressive de la fertilité des terres, par exemple.

Note de la page 627. — Signalons l'existence dans l'Est de la Colonie, de Centres de Perfectionnement Agricole où l'objectif préconisé est systématiquement poursuivi (cfr. communication faite à la Conférence des Sols, de Goma).

Note de la page 631. — Un Centre de labour est en voie de création dans l'Ituri, en région d'élevage, avec comme objectif la diffusion d'un matériel de labour pratique pouvant être mis entre les mains des paysans indigènes, et pouvant être entretenu et réparé sur place.

Note de la page 639. — En fait, en zone tropicale, la forêt est un facteur de stabilisation du climat. Les forêts représentent le climax végétal de la région. La savane qui leur succède est en déséquilibre biologique, et si, faute d'une agriculture progressiste, la formation herbacée ne peut se maintenir grâce à des apports d'engrais, et le sol et le climat se modifieront. C'est donc une vue de l'esprit que d'admettre que si la forêt disparaissait et était remplacée par la savane, le climat se maintiendrait.

Ceci ne veut nullement dire que l'on ne pourra pas introduire progressivement une jachère pâturée. Mais il faudra du temps et, en attendant, c'est bien la sylvie tropicale qui est la gardienne du climat et de la fertilité du territoire de la Cuvette, et même pourrait-on dire, dans une certaine mesure, du climat de colonies voisines moins favorisées en forêts.

Note de la page 643. — En ce qui concerne la régénération des sols par les engrais verts et leur sidération, il reste à établir les modalités d'emploi de ces engrais pour chaque région, en combinaison avec d'autres modes de fumure.

Des crédits sont prévus, dans le cadre du plan décennal, pour l'emploi de ces engrais.

Il reste aussi à établir le bien-fondé économique de l'emploi de ces engrais pour les planteurs indigènes.

En attendant, il convient, par le truchement des paysannats, de veiller à la stricte application des méthodes connues de régénération des terres.

BIBLIOGRAPHIE*

1. ACHARYA, C. N. — *Comparison of different methods of composting waste materials.* « The Indian Journal of Agricult. Science ». V. IX, pp. 565-572. 1939.
2. ARNOLD, H. C. — *The Management and Utilisation of natural pastures.* « The Rhodesia Agricultural Journal. Salisbury, 1919. Vol. XXXVI. pp. 376-391.
3. ANDRÉ, G. — *Propriétés générales des sols en Agriculture.* Collection A. Collin. N° 24. Paris.
4. BAEYENS, J. — *Les Sols de l'Afrique Centrale, spécialement du Congo Belge.* Ed. I.N.E.A.C. Bruxelles, 1938.
5. BALL, R. S. — *South-African Grassland Investigations.* « The East African Agric. Journal ». Nairobi, N° 2-3. 1939.
6. BARROS, F. — *A comparative study of the effects on yield of corn of some leguminous crops used as green manure.* « The Philippine Agriculturist ». Laguna. Vol. XXIX. N° 2. 1940.
7. BEGOUEN, M. H. — *Notre mission en Afrique: Colonisation ou exploitation.* « La Revue Hebdomadaire ». N° 4. 1937. Pages 435-449. Ed. Plon. Paris.
8. BEILLE, L. — *La question du sol dans les régions tropicales.* « Annales de l'Institut Colonial de Bordeaux ». 1939-1940.
9. BEIRNAERT, A. — *La technique culturale sous l'Equateur. Influence de la culture sur les réserves en humus et en azote des terres équatoriales.* I.N.E.A.C. Série technique n° 26. Ed. Duculot. Gembloux, 1941.
10. BEIRNAERT, A. — *Nieuwere wegen in de cultuurtechniek van warme landen.* B.A.C.B. Vol. XXXIII, pp. 55-68.
11. BERNARD, E. — *Le Climat Ecologique de la Cuvette Centrale Congolaise.* I.N.E.A.C. Bruxelles, 1945.
12. BERTRAND, D. — *Les infiniment petits chimiques indispensables à la vie.* « Rev. Atomes », pp. 221-226, n° 28. Paris, 1948.
13. BERTRAND, G. — *Les oligoéléments.* « Rev. Atomes », pp. 219-220, n° 28. Paris, 1948.
14. BOERMAN, W. E. — *Klimaat, Klimaattypen, Klimaatgebieden, Bodemproductie, Bevolking.* E. J. Noorduy en Zoon. Gorichem, 1946.
15. BOUTARIC, A. — *Les Colloïdes et l'Etat Colloïdal.* Collection Scientifique. F. Alcan. Paris, 1931.
16. BOTHA, J. P. — *The Burning of the Veld.* « Farming in South Africa », pp. 404-409. Juillet 1945.
17. BOUVIER, R. — *Les Migrations Végétales.* Bibl. de Philos. Scientif. Ed. Flammarion. Paris, 1946.
18. BRACONNIER, C. — *Le Maintien de la Structure du Sol dans les Terres de Grandes Cultures.* C.S.A.Y., pp. 97-103. 1947.
19. BREMS. — *Vergelijkende studie aangaande de waarde van twee ontginningsmethodes.* Public. Minist. des Colonies. Bruxelles, 1942.
20. BRIKHE. — *Les Lotissements Agricoles du Nord-Sankuru.* Ed. Centre Etude des Problèmes Sociaux Indigènes. Eville, 1945.

* Abréviations employées :

- 1) B.A.C.B. = *Bulletin Agricole du Congo Belge.* Ed. Ministère des Colonies, Bruxelles.
- 2) C.S.A.Y. = *Comptes rendus Semaine Agricole de Yangambi.* Ed. I.N.E.A.C., 1947. Bruxelles.

21. BRYCE, Burt. — *Indian's Agricultural progress*. « The Asiatic Review ». Vol. XXXVIII, n° 134, pp. 134-145. London, 1942.
22. CARTON, P., SALLENAVE, P. — *Considérations sur l'action réciproque des Forêts et du Climat*. « Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées », pp. 45 et suiv. Paris, 1939.
23. CASTILLE, E. J. — *Effects of certain cryptotrophic elements upon the growth and yield of upland rice*. « The Philippine Agriculturist ». Laguna, 1941. Vol. XXIX, n° 10, pp. 843-850.
24. CHAPONNIER, RAPIN, BARRELET. — *Nos Cultures, Céréales, Plantes sarclées, Cultures fourragères*. Edit. Payot et Cie. Lausanne, 1939.
25. CHARLIERS. — *Notes sur les possibilités d'emploi d'engrais chimiques à la Colonie*. Public. Minist. des Colonies. Bruxelles, 1947.
26. CHEVALIER, Aug. — *L'Agriculture Coloniale. Origines et Evolutions*. Presses Universitaires de France. Paris, 1942.
27. CLÉMENT, J. M. — *Note sur les Lotissements Agricoles du Nord-Sankuru*. C.S.A.Y., pp. 784-789. 1947.
28. COMBES, R. — *La Vie de la Cellule Végétale*. T. I-III. 1937-1946. Ed. A. Colin. Paris.
29. COMBES, R. — *La Forme des Végétaux et le milieu*. Ed. A. Colin. Paris, 1946.
30. COÛTEAUX, G. — *Pour ou Contre le Labour Mécanique au Katanga*. C.S.A.Y., pp. 107-127. 1947.
31. CROEGAERT, J., LIVENS, J. — *Variabilité et Corrélations de quelques constantes chimiques dans les sols de Yangambi*. C.S.A.Y., pp. 655-663. 1947.
32. DAVID, R. — *La printanisation des semences*. « Rev. Atomes », pp. 81-85. N° 24. Paris, mars 1948.
33. DE GROOF, G. — *Conservation des sols congolais et politique agricole*. Publ. Minist. des Colonies. Bruxelles, 1944.
34. DELAFOSSE, M. — *Les Noirs d'Afrique*. Ed. Payot. Paris, 1941.
35. DE LEENHEER, L. — *Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo Belge*. I.N.E.A.C., 1944.
36. DELEVOY, G., ROBERT, M. — *Le Milieu physique du Centre Africain méridional et la phytogéographie*. « Mém. de l'Institut Royal Col. Belge ». T. III. 1935.
37. DE MARTONNE, Emm. — *Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité*. « La Météorologie », p. 348. 1926.
38. DEMOLON, Alb. — *L'Evolution Scientifique et l'Agriculture française*. Bibl. de Philosophie Scientifique. E. Flammarion. Paris, 1945.
39. DEVUYST, Alb. — *Influence des Pluies sur les Rendements du Palmier à huile*. « Oléagineux ». Mars 1948, pp. 137-144.
40. D'HOORE, J. et FRIPIAT, J. — *Sur quelques phénomènes de dispersion des Colloïdes dans les sols du Congo*. C.S.A.Y., pp. 636-649. 1947.
41. DICKSON, H. N. — *Climate and Weather*. Ed. Thornton Butterworth. London, 1932.
42. DRACHOUSSOF, V. — *L'Avenir de l'Agriculture au Congo Belge*. « Revue d'Agronomie Tropicale ». Costermansville, déc. 1946.
43. DRACHOUSSOF, V. — *Essai sur l'agriculture indigène au Bas-Congo*. B.A.C.B. 1947. N° 3-4.
44. DUBRISAY, R. — *Phénomènes colloïdaux*. Ed. A. Colin. Paris, 1936.
45. DUNDAS, James C. F. G. — *Bush Burning in Tropical Africa*. « The Empire Forestry Journal ». Vol. XXIII, n° 2, pp. 122-125. London, 44.
46. DUTHIE, D. W. and DOUGHTY, L. R. — *Soil Fertility in Relation to Soil Conservation*. C.S.A.Y., pp. 290-294. 1947.
47. EDWARDS, D. C. — *Pasture and Foddergrasses of Kenya*. « The East African Agric. Journ. ». N° 4, pp. 248-254. Nairobi, 1940.

48. ENGELHARDT, J. H. — *Kennis van den Grond*. Ed. J. B. Wolters. Groningen. Den Haag, 1925.
49. ERHART, H. — *Les caractéristiques des Sols Tropicaux et leur vocation pour la Culture des plantes oléagineuses*. « Oléagineux ». N° 6, pp. 293-303. N° 7, 360-368. 1947.
50. F. A. O. — *Breeding Livestock adapted to unfavorable Environments*. « Food and Agricultural Organization of the United Nations ». Washington. January 1948.
51. FERRAND, M. — *Fumure chimique et Entretien de la Fertilité des Sols dans les Plantations de Palmiers à Huile*. « Oléagineux », n° 12, pp. 617-629. 1947.
52. FERRAND, M. — *La Culture du Palmier à Huile*. « Oléagineux », n° 1. 1947. pp. 1-10.
53. FICKENDEY, E. — *Eingeborenenkultur und Plantage*. Mitt. d. Gruppe Dts. Kol. Wirts. Untern. IV. 124 p. 1941.
54. FOCAN, A. et LIVENS, J. — *Aperçu sur les types de Sols entre Stanleyville et Buta*. C.S.A.Y., pp. 557-569. 1947.
55. FOGG, G. E. — *Fixation de l'azote par les algues bleu vert*. Endeavour.
56. *Food and Life*. Jaarbook of Agriculture 1939. U.S.A. Department of Agriculture.
57. FURON, R. — *L'Erosion du Sol*. Ed. Payot, Paris, 1947.
58. GARBELL, A. M. — *Tropical and Equatorial Meteorology*. Pitman Publishing Corporation. New-York, 1947.
59. GAUSSEN, H. — *Géographie des Plantes*. Ed. A. Colin. Paris, 1933.
60. GEHLSSEN, C. A. — *Futtergräser*. « Der Tropenpflanzer ». N° 12, pp. 401-405. Berlin, 1940.
61. GEOFFROY, EVANS. — *West-Indian Agriculture*. « Nature ». Vol. CXLIX. N° 3788, pp. 626-630. London, 1942.
62. GILBERT, G. et FOCAN, A. — *De la Nécessité d'une nouvelle orientation dans la Politique Agricole Congolaise*. C.S.A.Y., pp. 152-178.
63. GILLAIN, J. — *L'Élevage et le Problème du Sol du Congo Belge*. C.S.A.Y., pp. 224-228. 1947.
64. GOEDERT, P. — *Le Régime Pluvial au Congo Belge*. Ed. I.N.E.A.C. 1938.
65. GOUJON, A. — *La Terre, Source de Richesse*. Presses Univ. de France. 1941.
66. GREENIVASAN, A. — *Conservation of Humus in Tropical Soils*. « Emp. Cott. Grow. Review ». XXI, N° 1, p. 38. 1944.
67. GUILLAUMIN, A. — *Les Plantes Cultivées. Histoire, Economie*. Bibl. Scientifique. Payot, Paris. 1946.
68. HAHN, Ed. — *Von der Hacke zum Pflug*. « Sammiung Wissenschaft und Bildung ». Leipzig. 1914.
69. HARDY, G. — *Vue Générale de l'Histoire de l'Afrique*. Edit. A. Colin. 1937.
70. HARROY, J. P. — *Afrique, terre qui meurt*. Ed. Hayez. 1944.
71. HARROY, J. P. — *Conservation, Régénération, Devoir Collectif*. C.S.A.Y., pp. 207-212. 1947.
72. HARROY, J. P. — *La Dégradation des Sols Africains*. B.A.C.B. 1944. T. 1-4.
73. HARROY, J. P. — *Protégeons la Nature, elle nous le rendra*. Ed. Inst. Parcs Nation. du C. B. Bruxelles. 1946.
74. HARVARD DUCLOS, B. — *L'Amélioration du Pâturage Naturel*. « Bull. Econ. de l'Indochine ». Fasc. I. Hanoi. 1940.
75. HARVARD DUCLOS, B. — *Pâturages et Fourrages Tropicaux*. Soc. d'Edit. Marit. Col. Paris. 1948.
76. HARVEY, G. — *Some methods of composting suitable for small-holdings*. « Agric. Journ. ». Vol. X, pp. 33-34. 1939.
77. HENRARD, P. — *Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse*. Publ. Inéac. 1939.

78. HENRY, J. — *Le Ravitaillement des Populations de la Zone Equatoriale Forestière et la Conservation du Sol*. C.S.A.Y., pp. 307-329. 1947.
79. HOWARD, A. — *Die Erzeugung von Humus nach dem Indore-Prozess*. « Der Tropenpflanzer ». N° 11.
80. HUGE, J. et EGOROFF, A. — *Ressources Minérales du Congo*. « Bull. du Service Géologique. Congo Belge ». N° 3. 1947.
81. HÜLSEN, G. — *Die Gründüngung bei mehrjährigen Kulturen in den Tropen*. « Der Tropenpflanzer ». N° 8. S. 254-264. Berlin, 1941.
82. JACQUES-FÉLIX, H. — *L'Agriculture des Noirs au Cameroun*. Enquête sur les plantes cultivées, sur les outils agricoles et sur les greniers. « Rev. Bot. appl. et Agric. trop. ». N° 232, pp. 815-883. Paris, 1940.
83. JACOB, A. — *Die Dungung in den Trockengebieten*. « Der Tropenpflanzer ». XLVI, p. 118. 1943.
84. JACOB, R. et COYLE, V. — *The Use of Fertilisers in Tropical and Subtropical Agriculture*. London, 1931.
85. JURION, F. — *La Culture indigène et l'expérimentation culturale*. B.A.C.B. Vol. XXXII. N° 4, pp. 688-713. 1941.
86. KALE, G. T. — *Nouveaux aspects de la fixation et de la conservation de l'azote sur les sols tropicaux*. « Bulletin mensuel de Renseignements techniques ». I. I. Rome. N° 5. 1939.
87. KERKHAM, R. E. — *Grazing during the Fallow Period*. « East Afric. Agricult. Journal ». XIII. July 1947.
88. KING, J. G. M. — *Mixed Farming in Northern Nigeria*. « The Empire Journ. of Experimental Agric. ». Oxford, 1939.
89. KOSTITZIN, V. A. — *Biologie Mathématique*. Ed. A. Colin. Paris, 1937.
90. KUYPER, J. — *Onze Kultuurgewassen*. Hun geschiedenis en hun betekenis voor de mens. Ed. J. Noorduyt en Zoon. Gorichem, 1945.
91. LAUR, E. — *Economie Rurale de la Petite et Moyenne Exploitation*. Ed. Payot. Lausanne, 1938.
92. LEBRUN, J. — *Répartition de la Forêt Equatoriale et des Formations Végétales limitrophes*. Publ. Minist. des Colonies. Bruxelles, 1936.
93. LECOMTE, M. — *Culture Cotonnière et Conservation du Sol*. C.S.A.Y., pp. 65-74. 1947.
94. LEGENDRE, R. — *Les Céréales. Biologie et Applications*. Ed. A. Colin. Paris, 1935.
95. LEIGNES BAKHOVEN, H. G. A. — *Veevoeding*. Nederl. Land- en Tuinbouw. Biblioth. Ed. J. B. Wolters. Groningen. Den Haag, 1927.
96. LE JESTU, G. — *Notes sur les Cultures Indigènes dans l'intérieur du Gabon*. « Rev. Bot. appl. et Agric. tropic. ». N° 228-229, pp. 540-556. Paris, 1940.
97. LEPLAE, E. et TOBBACK, L. — *Organisation et Exploitation des Elevages au Congo Belge*. Publ. Minist. des Colonies. Bruxelles, 1933.
98. LEPLAE, E. — *La grande forêt équatoriale congolaise; son influence sur le régime des pluies; Défrichements nécessaires à la prospérité des indigènes*. « Revue Congo ». T. I. N° 5. Mai 1937, pp. 473-542.
99. LEPLAE, E. — *L'entretien de la fertilité des terres des pays chauds. Importance des engrais azotés pour le développement de l'Agriculture au Congo Belge*. B.A.C.B. 1925. Fasc. 3-4.
100. LEPLAE, E. — *Native Agricultural Policy and European Agriculture in the Belgian Congo*. « Journal of the Royal African Society ». Vol. XXXVIII, pp. 357-359. 1939.
101. LESAGE, J. — *Fertilisation des sols par les chlorophycées*. « Bull. Acad. France », p. 127. 1942.
102. LESAGE, J. — *Du Rôle des Engrais phosphatés dans l'amélioration de la production animale des pays tropicaux et subtropicaux*. VIème Congrès Intern. Agric. Trop. et Subtrop., pp. 323-333. Paris, 1937.

103. LEVY-BRUHL, L. — *Le Surnaturel et la Nature dans la Mentalité Primitive*. Trav. de l'Année Sociologique. Ed. F. Alcan. Paris, 1931.
104. LIVENS, J. — *L'Etude du Sol et sa nécessité au Congo Belge*. I.N.E.A.C Série Technique. N° 27. 1943.
105. LOHNIS, M. P. — *Plantenvoeding*. Ed. J. Noorduyn en Zoon. Gorichem, 1946.
106. LOUIS, J. — *Contribution à l'Etude des Forêts Equatoriales Congolaises*. C.S.A.Y., pp. 902-915. 1947.
107. LOUIS, J. — *La Phytosociologie et le Problème des Jachères au Congo*. C.S.A.Y., pp. 916-923. 1947.
108. MAES, J. — *Le Paysannat Indigène à Gandajika*. C.S.A.Y., pp. 778-782. 1947.
109. MAUGINI, A. — *Appunti sulle prospettive agricole de le Impero*. « L'Agric. Coloniale ». Vol. XXXV. N° 11-12. Firenze, 1941.
110. MATHIEU, F. F. — *Notes sur les calcaires de l'Itimbiri, de l'Uele et de l'Aruwimi*. « Annales Soc. Géol. de Belgique ». T. XLV. 1921-1922.
111. MATHUR, N. S. K. R. — *Compost a cheap manure*. « The Nagpur Agric. College Magazine ». Nagpur. Vol. XIII. N° 3. 1939, pp. 102-105.
112. MAURIZIO, A. — *Histoire de l'Alimentation Végétale depuis la Préhistoire jusqu'à nos jours*. Ed. Payot. Paris, 1932.
113. MEURICE, R. — *Le Sol Agricole et Forestier*. Traité d'Agrologie. Bibl. Agro-Belge. Ed. Duculot. Gembloux, 1931.
114. MISCHLICH, A. — *Ueber die Kulturen im Mittelsudan*. « Landwirtschaft - Gewerbe - Handel unter Beifügung der Haussatexte ». Verl. Dietrich Reimer. Berlin, 1942.
115. MOHR, E. — *De bodem der Tropen in het Algemeen en die van Nederlandsch-Indië in het bijzonder*. Amsterdam, 1934.
116. NUMELIN, R. — *Les migrations humaines, étude de l'esprit migratoire*. Edit. Payot. Paris, 1939.
117. OGG, Wand et NICHOL, H. — *Balanced Manuring*. « The Rhodesia Agricultural Journ. ». Nov-Dec. Salisbury, 1947.
118. OPSOMER, J. E. — *Quelques considérations sur les jachères de courte durée en région forestière*. « B.A.C.B. ». Fasc. 2-3. 1942.
119. OSBORN, T. G. B. — *L'amélioration des prairies et des pâturages de Grande-Bretagne*. Endeavour. Vol. VI. N° 24, pp. 160-164. 1947.
120. OTTEN, J. M. L. — *Bemestingsleer*. Ed. J. B. Wolters. Groningen. Den Haag, 1927.
121. PARDÉ, L. et PARDÉ, M. — *Arbres et Forêts*. Ed. A. Colin. Paris, 1938.
122. PASSAU, G. — *Note sur la Géologie de la Zone des Stanleyfalls et de la Zone de Ponthierville (Province Orientale)*. « Annales Soc. Géol. de Belgique ». T. XXXVI. 1908-1909.
123. PASSAU, G. — *Les Calcaires du système du Kundelungu dans la région des Stanley-Falls*. « Annales Soc. Géol. de Belgique ». F. I. 1911-1912.
124. PERMANNE, R. L. — *Note sur le Compostage des Caféiers*. C.S.A.Y., pp. 424-436. 1947.
125. PIETTRE, M. — *Mise en valeur de notre Empire Colonial. Culture du Coton et Dryfarming. Utilisation des troupeaux du Tchad*. « Comptes rendus Acad. Agric. de France ». T. 27, n° 7, pp. 429-444. 1941.
126. POCHON, J. et TCHAN Jao-Tseng. — *Précis de Microbiologie du Sol*. Monographie de l'Institut Pasteur. Ed. Masson et Cie. Paris, 1948.
127. PORTÈRES, R. — *Améliorations de la fertilité des sols et de la productivité des plantations de Côte d'Ivoire par les plantes de couverture*. « Le Planteur de l'Ouest Africain ». N° 8. Paris, 1939.
128. PRATOLONGO, U. — *Chimica Vegetale e Agraria*. T. 1-4. Ed. Ulrico Hoepli. Milano, 1947.
129. QUASTEL, J. H. — *Le Métabolisme de l'Azote dans le Sol*. « Endeavour ». Vol. VI. N° 23, pp. 129-134. 1947.

130. ROBERT, M. — *Le Congo Physique*. Ed. R. Stoops. Bruxelles, 1942.
131. ROBERT, M. — *L'Afrique Centrale*. Ed. A. Colin. Paris, 1934.
132. ROBYNS, W. — *Considérations sur les aspects biologiques du problème des feux de brousse au Congo Belge et au Ruanda-Urundi*. B.A.C.B. Fasc. 3, 1936.
133. ROBYNS, W. — *Contribution à l'étude des formations herbeuses du District forestier central du Congo Belge*. « Mém. Inst. Royal Col. Belge ». T. V. 1936, pp. 1-145.
134. ROBYNS, W. — *La Flore et la Végétation du Congo Belge*. « Revue des Questions Scientif. ». XVII, mars-mai 1930.
135. ROBYNS, W. — *Plantes congolaises pour engrais verts et pour couverture*. B.A.C.B. Fasc. 4, 1928.
136. ROCHE, A. — *Emploi direct en culture d'engrais azotés liquides ou gazeux*. « Bulletin des Engrais », pp. 317-320. Juin 1948.
137. SAMUEL, P. — *Entretien de la Fertilité des Sols des Régions Equatoriales*. Thèse. Inst. Agron. de l'Etat. Gembloux, 1936.
138. SAMUEL, P. — *Les Premiers Pas de l'Agriculture*. « Annales de Gembloux ». N° 3. 1947.
139. SAMUEL, P. — *La Culture et le Rouissage de l'Urena Lobata par les Indigènes des Régions Equatoriales du Congo Belge*. B.A.C.B. N° 1, 1948, pp. 3-28.
140. SCHAFFER, F. und HALFTER, J. — *Untersuchungen über die Humusformen einiger Tropenböden*. « Bodenkunde und Pflanzenernährung ». Heft 5-6. S. 257-267. Berlin, 1940.
141. SCHAFFER, F. — *Humus und Humusdüngung*. « Agrikulturchemie ». Teil C, p. 127. Ed. H. Enke. Stuttgart, 1941.
142. SCHREIBER, C. — *Le Sol et les Engrais*. « Traité d'Agrologie et d'Alimentation Végétale ». Bibl. Agron. Belge. Ed. J. Duculot. Gembloux, 1933.
143. SCHMIDT, G. A. und MARCUS, A. — *Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft*. Verl. E. S. Mittler und Sohn. Berlin, 1943.
144. SHANTZ, H. L. — *Agricultural Regions of Africa*. « Economic Geography ». Worcester. Mars 1940-1941.
145. SLADDEN, G. E. — *L'Emploi des Engrais verts et des Plantes de couverture dans la Culture du Caféier*. Ed. Minist. des Col. Bruxelles, 1931.
146. SMIT, J. — *Microbiologie van den akker en der landbouwproducten*. Ed. J. Noorduyt en Zoon, Gorichem. 1944.
147. SMITS, M. B. — *De economische beteekenis van den Inlandschen Landbouw*. « Landbouwkundig Tijdschrift ». N° 648, pp. 201-205. Wageningen, 1941.
148. SMITS, M. B. — *Het licht als factor in de productie van de rijst*. « Landbouwkundig Tijdschrift ». N° 658, pp. 879-906. Wageningen, 1941.
149. SPANGENBERG, G. E. — *El mejoramiento de las pasturas en la explotacion extensiva*. Ministerio de Ganaderia y Agricultura. Montevideo. Imprenta Nacional. 1936.
150. SODY, L. — *Les Engrais et les Sols Coloniaux*. C.S.A.Y., pp. 192-198. 1947.
151. SOYER, L. P. — *Etudes relatives au Paysannat Indigène entreprises à la Station de Gandajika (Lomami)*. C.S.A.Y., pp. 789-799. 1947.
152. SPRECHER VON BERNEGG, A. — *Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen*. Verl. v. F. Enke. Stuttgart, 1929.
153. STOCKDALE, FR. — *Soil Conservation in the Tropics*. « Landbouwkundig Tijdschrift ». N° 625, pp. 300-311. Wageningen, 1939.
154. STOECKLI, J. Ph., CHAVANNES, H., SANDOZ, F. — *Le Sol*. — *Améliorations foncières*. Ed. Payot, Lausanne. 1947.
155. TATON, A. — *Note sur un Essai d'Amélioration des Pâturages*. C.S.A.Y., pp. 241-250. 1947.
156. TENDERLOO, H. J. C. — *Kolloïdchemie*. Ed. J. Noorduyt en Zoon. Gorichem. 1947.

157. THOMAS, R. — *A propos des « Lotissements » Agricoles du Nord-Sankuru*. C.S.A.Y., pp. 809-815. 1947.
158. THOMAS, R. — *Les Forêts et l'Exploitation Forestière au Congo. Le Déboisement, l'Erosion et le Reboisement*. B.A.C.B. Vol. XXXII. N° 1, pp. 91-111. 1941.
159. THOMAS, R. — *Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier bantou, envisagés sous l'angle de la protection de la forêt*. Ed. Minist. des Colonies, Bruxelles. 1942.
160. THOMAS, R. — *De la dégradation du sol, de la nécessité de sa conservation et de la possibilité d'une certaine régénération*. B.A.C.B. Vol. XXXII. N° 4, pp. 714-755. 1941.
161. TISON, L. — *Contribution à l'étude du problème alimentaire indigène au Congo Belge*. B.A.C.B. Vol. XXXVII. N° 4, pp. 829-864. 1946.
162. TONDEUR, G. — *Où en est la question forestière au Congo*. Ed. Minist. des Colonies, Bruxelles. 1938.
163. TONDEUR, G. — *Conservation des Sols au Congo Belge*. B.A.C.B. N° 2. 114 pp. 1947.
164. TOTHILL, J. D. — *Agriculture in Uganda*. Oxford Univ. Press. London, 1940.
165. VAN DEN ABEELE, M. — *L'Erosion, problème africain*. « Mém. Inst. Royal Colon. Belge ». T. XI. 1941.
166. VANDENPLAS, A. — *La Pluie au Congo Belge*. Institut Royal Météorologique de Belgique. 1943.
167. VANDENPLAS, A. — *La Température au Congo Belge*. Edit. Minist. des Colonies, Bruxelles. 1947.
168. VANDENPLAS, A. — *La Radiation, l'Insolation et la Nébulosité au Congo Belge*. B.A.C.B. Vol. XXXIX. N° 2, pp. 306-325. 1948.
169. VANDENPUT, R. — *Notes sur les principales cultures du Congo Belge*. Edit. Ministère des Colonies, Bruxelles. 1939.
170. VANDERYST, H. — *Etude de l'Agrostologie agricole tropicale. Bas- et Moyen-Congo*. Edit. Ministère des Colonies, Bruxelles. 1921.
171. VANDERYST, H. — *Etudes Agrostologiques et Forestières*. Edit. Ministère des Colonies, Bruxelles. 1923.
172. VANDERYST, H. — *Etudes géo-agronomiques congolaises. La région agricole cristalline*. Edit. Ministère des Colonies, Bruxelles. 1927.
173. VAGELER, P. — *Grundriss der tropischen und subtropischen Bodenkunde*. Verl. Julius Springer. Berlin, 1930.
174. VETH, B.-M. — *Over de lichtbehoefte van tropische Planten en van Planten in de Tropen*. B.A.C.B. 1940, pp. 75-81.
175. VERPLANCK, G. — *Eléments de Microbiologie générale et agricole*. Bibl. Agron. Belge. Ed. J. Duculot, Gembloux. 1932.
176. WAEGEMANS, G. — *Etudes des formations meubles de surface et des sols*. Edit. Ministère des Colonies, Bruxelles. 1946.
177. WAEGEMANS, G. — *L'Etude des Sols Congolais*. « Revue Coloniale Belge », 1946, p. 420.
178. WAEGEMANS, G. — *Détermination de la Valeur T. des Sols*. C.S.A.Y., pp. 608-613. 1947.
179. WAKSMAN, S. A. — *Humus. Origin. Chemical Composition and Importance in Nature*. Ed. Baillière, Tindal and Cox. London, 1938.
180. WALLACE, T. — *Les Carences Minérales chez les Végétaux*. « Endeavour ». Vol. V. N° 18. 1946.
181. WALTER, H. — *Die Farmwirtschaft in Deutsch Südwest-Afrika. Ihre biologischen Grundlagen*. Verl. Paul Parey. Berlin, 1940.
182. WILHELMY, H. — *Probleme der Urwaldkolonisation in Süd-Amerika*. « Zeitschrift der Gesellsch. f. Erdkunde ». H. 7-8, pp. 303-314, Berlin, 1940.

SOMMAIRE

Chapitres	Pages
I. Le Mythe de la fertilité des terres équatoriales	579
II. Agriculture équatoriale bantou	584
III. Evolution de l'agriculture traditionnelle sous l'influence européenne	596
IV. Agriculture européenne	611
V. Productivités comparées	613
VI. Motifs de la moindre productivité des régions équatoriales congolaises	615
VII. Améliorations nécessaires	625
VIII. Conclusions et résumé	649
Bibliographie	653

SAMENVATTING.

Equatoriale Bantoelandbouw en Europese landbouw.

Ten onrechte werd lang geloof gehecht aan de fabelachtige en onuitputtelijke bodemvruchtbaarheid van de evenaarsgebieden. Nochtans, de vruchtbaarheid van de door de inlanders in cultuur genomen gronden neemt op korte tijd zeer sterk af. Volgens de traditionele landbouwmethodes der Bantoe's in het gebied der evenaarswouden wordt een perceel bos gekapt en gebrand, en gedurende 2 tot 3 jaar verbouwt men er bananen, maniok, rijst, maïs, enz., met als enige teeltzorg enkele oppervlakkige wiedingen. Daarna laat men het uitgeputte perceel als braakgrond over aan het secundair bos gedurende een 15-tal jaren. Na deze langdurige braak kan het opnieuw in cultuur genomen worden. Dit slagstelsel, waarin de verhouding : cultuurperiode/braakperiode $\leq 2,5 \text{ j.}/15 \text{ j.}$, is zeer rudimentair en de opbrengst per eenheid van tijd en van oppervlakte is, vooral door de onderbrekingen in de exploitatie, uiterst laag, zelfs in vergelijking met de oudste slagstelsels, welke destijds in zwang waren bij Franken en Kelten. Deze rooibouw volstond echter voor de behoeften der inlanders zonder noemenswaardig verlies van bodemvruchtbaarheid.

Deze toestand moest veranderen bij de komst der blanken, die de inlander beschermde tegen slavenhandel, inwendige oorlog, ziekte en hongersnood. De bevolking groeide aan en het zwerversleven nam een einde. Nieuwe nijverheidsteelten werden ingevoerd, er moest bijgevolg meer grond in cultuur genomen worden. Doch hoe zou men instaan voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid? Drie gevallen doen zich voor, nl.

1. De verhouding cultuur/braak $< 2,5/15$ (zone A). Dit is gelukkig meestal het geval, en komt overeen met de traditionele landbouwmethodes. De opbrengst is echter zeer laag.

2. De verhouding cultuur/braak = 2,5/15 (Zone B). De grootste aandacht zal aan deze streken moeten worden gehecht daar de minste fout er dit evenwicht zou verstoren en een vermindering der bodemvruchtbaarheid zou veroorzaken. Het is dan ook in deze gebieden dat de proefnemingen met het zgn. inlands boerenbedrijf — dat in werkelijkheid niets anders is dan traditionele Bantoelandbouw met afschaffing van het nomadisme — zouden moeten worden ondernomen.

3. De verhouding cultuur/braak > 2,5/15 (zone C). Deze toestand heeft onvermijdelijk de achteruitgang van het productievermogen als gevolg en doet zich voor rond de centra, waar een steeds toenemende massa (in 1947, 15,8 % der totale bevolking) samenstroomt, en waar de vraag naar levensmiddelen in dezelfde mate stijgt. Het is vooral voor deze gebieden dat men een oplossing moet vinden, omdat de gewone inlandse landbouwmethodes ontoereikend zijn.

Inderdaad, de inlandse landbouw kan niet bogen op dezelfde productiecijfers als de intensieve landbouw in Europa. De voornaamste oorzaken daarvan zijn de afkeer van de bantoeneger voor veldarbeid, begrijpelijk wegens zijn geringe behoeften en de mildheid der natuur. Met uitzondering van het boskappen wordt alle door de landbouw noodzakelijke arbeid aan de vrouw overgelaten die er eveneens zo weinig mogelijk inspanning aan besteedt. Ook is de grond, in tegenstelling met de algemeen gangbare mening eerder arm zowel wat de physische samenstelling en eigenschappen betreft als wat het gehalte aan voedende bestanddelen en humus aangaat. De klimaatfactoren alleen zijn er zeer gunstig.

Het is dan ook duidelijk dat de verouderde bantoemethoden in de zone C op nieuwe banen moeten geleid worden, wanneer men het evenwicht tussen de steeds dringender eisen der algemene economie en de mogelijkheden van de landbouweconomie wil herstellen en behouden. Om een hogere rendering per eenheid van tijd en van oppervlakte te bereiken moet men de langdurige braak afschaffen en moderne westerse methodes toepassen inzake bodemstructuur, water-economie, gehalte aan humus en opneembare elementen.

De bodemstructuur en meer bepaald de kruimelstructuur wordt vlug vernietigd door de atmosferische invloeden, en deze verbeteren is onmogelijk zonder grondbewerking, waarvan de inlander echter nog geen benul heeft. Hier moet dus een oplossing gevonden worden, zowel wat de werktuigen als de trekkracht betreft. Een proefstation voor landelijk genie zou moeten onderzoeken welke de geschikte werktuigen zijn. Het vraagstuk der trekkracht kan alleen opgelost worden door het fokken van trekdieren, zoowel van runderen als van paarden. Dit kan zeker geschieden maar vergt een grote uitbreiding van de veeartsenijkundige dienst en de aanleg van weiden, eventueel als ontginningcultuur. De gemengde landbouw zou tevens een vollediger voeding van de bevolking kunnen waarborgen.

De grondbewerking op eenzijdige wijze in zwang brengen zal de gewenste uitslagen niet opleveren. De grond is ook arm aan humus, gezien de vlugge vertering ervan, en bestaat hoofdzakelijk uit zand, zodat het adsorberend klei-humus-complex zeer gering is. Verbetering kan niet aangebracht worden door stalmest, wel door de rationele teelt van groenbemestingsgewassen, waarvan een klein gedeelte kan dienen als veevoeder. Door proefondervindelijk onderzoek moet men vaststellen welke de passende soorten en rassen zijn, hetgeen alleen zou kunnen gebeuren in een, nog te stichten, speciaal daarvoor bestemd proefstation.

Ook de watereconomie van de grond moet men uitstekend verzorgen, enerzijds wegens het vlugge verval der structuur en anderzijds doordien veel regenwater verloren gaat bij stortregens en door verdamping. Mineraal plantenvoedsel (N, K_2O , P_2O_5 , Ca O) moet toegediend worden, echter nadat eerst alle maatregelen tegen mogelijk verlies werden genomen.

Het is door gelijktijdige toepassing van deze Europese methodes dat de inlandse landbouw rond de sterk bevolkte centra op een hoger peil moet worden gebracht, want zoals A. DEMOLON [38] schrijft « ...is de plantengroei onder alle breedtegraden onderworpen aan dezelfde wetten, doch in de kolonie doen zich verschillende klimaatfactoren voor zoals neerslag, warmte, licht, e. a. met een intensiteit, die onbekend is onder ons klimaat... Wij moeten geen beroep doen op de oeroude inlandse tradities om de productie op het hoogste peil te brengen en te behouden, maar wel op de landbouwwetenschap... Het komt er vooral op aan te bepalen op welke manier de wetenschappelijke principes, waarvan de landbouwkundige waarde vaststaat, toegepast moeten worden. Het volstaat dus niet dat men elders geldende normen a priori overneemt: men moet door proefondervindelijk onderzoek juist bepalen hoe zij aangepast en toegepast moeten worden ». Het verdient dus beslist aanbeveling modelboerderijen op te richten, waarin deze methodes toegepast en getoetst worden, en die als voorbeeld kunnen dienen voor de inlandse landbouwers.

Emploi d'un carnet de notes pour la prospection pédologique ⁽¹⁾

par

JEAN LOZET,
Ingénieur Agronome Colonial Lv.

Introduction

Depuis 1936, des missions scientifiques avaient décrit, d'une façon sommaire, quelques groupes de sols dans l'Est de la Colonie. Ce n'est qu'en 1948 que la Mission Antiérosive commença la prospection pédologique systématique au Kivu et au Ruanda-Urundi.

Les trois organismes : Inéac (Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge), M.A.E. (Mission Antiérosive) et C.N.Ki (Comité National du Kivu), ont créé en août 1948 le Comité Technique de Pédologie, qui a pour mission de coordonner les méthodes de prospection et de cartographie. Il était nécessaire, en effet, pour pouvoir dresser un jour la carte détaillée des sols du Congo Belge et plus spécialement celle du Kivu, que les pédologues de ces différents organismes travaillassent dans un même esprit et suivant des procédés sinon identiques, tout au moins comparables.

La première réunion avait notamment à l'ordre du jour l'énumération des différentes observations nécessaires pour caractériser les profils examinés et la façon dont ces observations devaient être faites.

Une documentation sur la description d'un profil et sur les méthodes de cartographie en usage fut envoyée de l'Inéac-Yangambi, des Etats-Unis, de Belgique et de France. Ces renseignements me furent remis par le président du Comité, et c'est à leur lumière et à l'aide de remarques personnelles que j'ai présenté, à la réunion de

(1) Le présent article a été remis à la Direction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » avant que l'auteur n'ait eu connaissance du Tract n° 28 intitulé : « Note pour la prise d'échantillons pédologiques », par A. FOCAN, Chef de la Division d'Agrologie de l'Inéac. Le lecteur aura tout avantage à prendre connaissance de cette note. Le carnet ici présenté vise également à uniformiser les méthodes de description de profils dans le même sens que l'indique M. FOCAN. Il facilite en outre le travail du prospecteur. (N.D.L.R.)

juin 1949, une note intitulée « Collationnement d'observations morphologiques ». Cette note était accompagnée d'un carnet dont je préconisais l'emploi.

Dans cet article, je reprends, après certaines modifications, ce collationnement d'observations morphologiques.

I. — Observations nécessaires à une description complète de profil.

Tôt ou tard, les méthodes de prospection préconisées par les pédologues américains seront employées à travers le monde. Cependant, ces méthodes peuvent avoir des variantes, suite à des conditions spéciales de travail. Je veux parler ici des conditions particulières aux sols tropicaux.

Comme le dit très bien le Professeur KELLOGG, même si une classification n'est pas possible actuellement (cas des sols tropicaux), le travail des pédologues doit tendre à accumuler le maximum de renseignements.

Une description de profil comprend une série d'observations qui peuvent être classées en deux groupes :

a) *Observations de milieu* : région - date - altitude - nappe phréatique - couvert - matériel de départ - type de sol - saison - climat - drainage - relief - érosion...

b) *Observations du profil* : nombre et épaisseur des horizons - transition - infiltration - couleur - texture - humidité - consistance - structure - enracinement - éléments grossiers - concrétions - pH...

II. — Nécessité d'un carnet.

Il est clair que la méthode la plus sûre est la transcription des observations morphologiques et autres dans un carnet spécialement conçu pour ce travail. La description d'un profil nécessite une grande quantité de déterminations, et si le pédologue n'en a pas la liste devant les yeux, il en oubliera forcément.

J'ai créé à ce sujet un petit carnet facile à employer et dont on acquiert l'habitude au bout de quelques jours de travail sur le terrain.

Le premier feuillet de ce carnet contient la liste des abréviations à employer pour reproduire l'exakte description du profil. Les autres feuillets sont tous composés d'une série de colonnes dont chacune est affectée à telle ou telle observation (voir croquis ci-annexé).

III. — Transcription des observations.

Le prospecteur doit recueillir, comme je le dis précédemment, un ensemble de renseignements propres à classer un profil dans telle ou telle série, ou tout au moins, lorsque la prospection sera terminée, les renseignements annotés devront pouvoir constituer plus tard une base de classification.

La disposition du carnet a prévu l'annotation des observations de milieu dans la partie supérieure de chaque feuillet. Il est important d'y renseigner toutes les particularités propres au profil. La case réservée à la végétation doit renseigner une description sommaire de ce que le pédologue observe : savane arbustive, culture moyenne de coton, pâturage dégradé, etc. Actuellement, on forme au Congo Belge des groupes pédo-botaniques et c'est au botaniste de compléter la description très sommaire du pédologue.

Je rappelle l'importance de la saison pendant laquelle l'examen est fait et même la date du profilage.

La partie la plus importante du travail consiste évidemment à décrire le profil. C'est sur ce point que je veux donner les détails nécessaires. J'ai veillé à suivre un ordre logique dans la succession des colonnes.

Colonne 1 : Numéro du profil. Les profils sont numérotés pour chaque prospection par un signe qu'il est possible de repérer sur une carte.

Colonne 2 : Numéro de l'horizon. Il est préférable d'employer les abréviations : h_0 (litière), h_1 , h_2 , h_3 , etc. La classification internationale, qui groupe les horizons en A, B, C, D, n'est pas toujours décelable sur le terrain. Cette classification peut être reprise ultérieurement.

Colonne 3 : Numéro de l'échantillon. Lorsque le profil est échantillonné aux fins d'analyse, la marque distinctive des échantillons est annotée dans la troisième colonne. Il faut, autant que possible, que la suite des numéros soit continue, ceci pour faciliter le travail de classement et d'analyse en laboratoire.

Colonne 4 : Épaisseur des horizons. Elle est inscrite en centimètres. Les épaisseurs sont successivement additionnées, de sorte que le dernier chiffre donne la profondeur du sondage.

Colonne 5 : Transition. J'appelle transition la plus ou moins nette séparation existant entre deux horizons successifs ou, plus exactement, entre un horizon et l'horizon sous-jacent. J'ai proposé les abréviations suivantes :

- b : transition brusque. Changement radical des propriétés (soit structure, texture, couleur...) avec l'horizon sous-jacent sur une distance inférieure à 2 centimètres.
- n : transition nette. Changement complet sur une distance comprise entre 2 et 5 centimètres.
- g : transition graduelle. Changement complet sur une distance comprise entre 5 et 10 centimètres.
- d : transition diffuse. Changement complet sur une distance supérieure à 10 centimètres.

Colonne 6 : Infiltration. Il s'agit ici uniquement d'infiltration d'humus. Toute autre infiltration (infiltration de sels, par exemple) sera notée dans les remarques. J'ai désigné par :

a : une infiltration abondante.

n : une infiltration normale moyenne.

f : une infiltration faible.

Colonne 7 : Couleur des horizons. La couleur cause une des difficultés principales pour la description d'un profil. Le « Munsell Colour Book » s'emploie déjà à Yangambi. Je l'ai expérimenté moi-même. Il offre certainement un grand intérêt, quoique son emploi sur le terrain soit assez délicat. Personnellement, je pense qu'il convient surtout pour la détermination de la couleur, au laboratoire, d'échantillons séchés ou bien pour une prospection volante où chaque journée ne permet la description que de quelques profils. La méthode des fiches colorées (méthode Clarke) présente des difficultés pour des horizons à fort pourcentage de sable et, comme pour le « Munsell Colour Book », elle n'est applicable qu'en laboratoire.

Je ne vois pas le prospecteur faire appel pour la description de chaque profil à un carnet de comparaison; c'est pourquoi j'ai adopté l'emploi de six couleurs. Cela présente l'inconvénient de « dépendre » de l'observateur, en ce sens que pour un prospecteur un horizon peut paraître, par exemple, brun rouge, alors qu'il semblera rouge brun à un autre. De plus, la détermination de la couleur peut être influencée par un profil précédemment examiné. La méthode que je préconise pourrait être complétée, pour les horizons échantillonnés, par l'un ou l'autre des procédés susmentionnés.

Les couleurs sont représentées de la façon suivante :

N : noir.

n : noirâtre.

G : gris.

g : grisâtre.

B : brun.

b : brunâtre.

J : jaune.

j : jaunâtre.

R : rouge.

r : rougeâtre.

O : orange.

J'y ai ajouté les indications supplémentaires suivantes :

1 : très clair.

2 : clair.

3 : moyen.

4 : sombre, foncé.

5 : très sombre, très foncé.

C'est ainsi que Br 4 signifie : brun rougeâtre foncé.

Colonne 8 : Texture. A. FOCAN, Chef de la Division d'Agrologie de l'Inéac, a proposé de grouper l'argile et le limon dans une même

classe et d'employer le triangle argile limon - sable fin - sable grossier. Je suis d'accord sur cette méthode pour une cartographie générale des sols du Congo Belge où le limon existe en faible quantité; mais pour une prospection systématique régionale, je considère que le triangle argile - limon - sable est parfois indispensable. C'est le cas notamment de la vallée de la Ruzizi, où l'on trouve des sols nettement limoneux.

Le travail sur le terrain doit pouvoir déterminer approximativement, au toucher ou à vue, les classes suivantes :

a : argile.

l : limon.

sf : sable fin.

so : sable ordinaire.

sg : sable grossier.

On peut éventuellement ajouter le signe + à une forte dominance. Ainsi, + a so signifie : argilo-sableux avec forte teneur en argile et présence de sable ordinaire.

Colonne 9 : Humidité. Les membres du C.T.P. se sont mis d'accord sur l'emploi de l'échelle dite des forestiers. Je désigne donc l'état du sol par les signes suivants :

+ h : très humide.

h : humide.

f : frais.

— f : peu frais.

s : sec.

+ s : très sec.

On désigne par sol humide un sol laissant suinter l'eau sous la pression du doigt.

Colonne 10 : Consistance. La consistance dépend principalement de la texture, de la structure, de l'humidité et de la cohésion. Elle variera suivant la valeur de chacun de ces facteurs. Un sol argileux sera plastique ou cassant suivant son état d'humidité.

NIKIFOROFF a classé, dans un tableau, quelques états de consistance en fonction des facteurs cohésion, humidité et texture.

Cohésion	Humidité		Texture
	sec	humide	
très forte	cohérent	collant	très argileux
forte	cassant	plastique	argileux
légère	friable	meuble	limoneux
absente	sans consistance	sans consistance	sableux

Il faut ajouter à cela des termes liés à d'autres facteurs. Tels sont : compact (porosité), cimenté (par du gypse, par exemple), induré (fer...). On aura ainsi les désignations suivantes :

- ch : cohérent.
- ca : cassant.
- cp : compact (1).
- co : collant.
- ci : cimenté (1).
- i : induré (1).
- p : plastique.
- f : friable.
- m : meuble.
- s : sans consistance.

Pour signifier l'intensité de la consistance, on emploie les chiffres suivants :

- 1 : très légèrement.
- 2 : légèrement.
- 3 : moyennement.
- 4 : fortement.
- 5 : très fortement.

Ainsi ca 4 veut dire : fortement cassant.

Colonne 11 : Structure. La structure est un des caractères les plus importants de la valeur d'un profil. Elle peut se définir comme étant la cimentation des particules élémentaires du sol en agrégats. Le Comité Technique de Pédologie avait adopté l'échelle américaine. Les différents états structuraux ont été représentés comme suit :

- || : structure prismatique, caractérisée par des agrégats plus longs que larges.
- || : structure en colonne, caractérisée par des agrégats plus longs que larges et particuliers à certains Tchernozems.
- = : structure lamellaire, caractérisée par des agrégats plus larges que longs et se présentant sous forme de plaques (ex. certains profils alluvionnaires).
- +
- Structure grumeleuse; les agrégats sont aussi longs que larges. Structure excellente.
- : structure anguleuse; les agrégats ont des arêtes anguleuses.
- : structure granuleuse; agrégats se présentant sous forme de granules. Les Anglo-Saxons la désignent sous le nom de structurless.

(1) Compact, induré, cimenté étant en ordre croissant de consistance.

⊖ : structure poreuse (ou émiettée) présentant un aspect poussiéreux (1).

⊕ : structure en boule; les agrégats se présentent sous forme de petites sphères. C'est le « nutlike » des Anglais.

Suivant les dimensions des agrégats, on a plusieurs classes :

1 : agrégats très petits.

2 : agrégats petits.

3 : agrégats moyens.

4 : agrégats grands.

5 : agrégats très grands.

Colonne 12 : Enracinement. Généralement, le pédologue choisit l'emplacement de son profil là où les conditions de milieu sont moyennes. Cependant, sous forêt par exemple, il serait souvent intéressant de pouvoir suivre le développement racinaire aux environs immédiats d'un arbre, ce qui donnerait une indication des plus précises sur la valeur du terrain. L'enracinement situe immédiatement un horizon éventuel d'étranglement physique ou chimique qui n'est pas toujours décelable à l'œil ou au toucher. Le développement racinaire étant fonction de la végétation, le pédologue doit toujours considérer les deux données.

J'emploie les abréviations suivantes :

R : racines.

r : racelles.

et suivant leur densité :

1 : rares.

2 : peu abondantes.

3 : moyennes.

4 : abondantes.

5 : très abondantes.

L'abréviation R1r3 indique donc : racines rares et racelles en quantité normale moyenne.

Colonne 13 : Éléments grossiers. Il faut entendre par éléments grossiers les débris de roches, pierres, galets, etc..., mais non les concrétions que j'ai classées dans la colonne 14.

Les éléments grossiers de caractère alluvial (généralement arrondis ou ayant des angles adoucis) sont désignés par la lettre « a ». Les éléments d'origine colluviale ou résiduelle (ayant généralement des arêtes tranchantes) sont désignés par la lettre « r ». Si, enfin, ils sont d'origine volcanique on emploie la lettre « v ».

(1) Une structure que l'on appelle parfois pulvérulente peut être dénommée dans la classification proposée: ⊕ 1.

Suivant leurs dimensions, je les ai classés en trois groupes :

a1 : gravier de 0 à 1 cm. de diamètre.

a2 : cailloux de 1 à 5 cm. de diamètre.

a3 : galets de plus de 5 cm. de diamètre.

r1 : gravier et pierrailles de 0 à 1 cm. de diamètre.

r2 : fragments et débris rocheux de 1 à 5 cm. de diamètre.

r3 : pierres et roches de plus de 5 cm. de diamètre.

v1 : cendrées de 0 à 1 cm. de diamètre.

v2 : amas volcaniques de plus de 1 cm. de diamètre.

Suivant qu'ils sont abondants ou rares, on ajoute les signes + ou —. Ainsi des débris rocheux d'origine colluviale ou résiduelle en quantité abondante seront désignés par : + r2.

Colonne 14 : Concrétions. J'ai classé dans une même colonne les concrétions ferrugineuses, carbonatées et autres. Une discussion a eu lieu à la Conférence Africaine des Sols de Goma en novembre 1948 au sujet des latérites. Les définitions en sont laissées aux soins du futur Service d'Etudes Analytiques et de Nomenclature prévu à Yangambi.

J'emploie pour les concrétions les signes suivants :

Kc : concrétions de carbonates.

K : concrétions non effervescentes à HCl et non ferrugineuses.

Kf : concrétions ferrugineuses (1).

e : effervescence à HCl sans présence de concrétions.

Suivant l'abondance des concrétions, on a les chiffres :

1 : rares, effervescence très légère.

2 : peu abondantes, effervescence légère.

3 : nombreuses, effervescence moyenne.

4 : abondantes, effervescence forte.

5 : très abondantes, effervescence très forte.

Colonne 15 : pH. Quand le pédologue dispose d'un potentiomètre, il est intéressant de noter le pH frais des horizons d'un profil. C'est d'ailleurs l'indication la plus « normale ». La comparaison entre le pH frais et le pH mesuré au laboratoire après quelques semaines est toujours intéressante. Il importe aussi de noter si la mesure a été faite à l'électrode de verre, à la quinhydrone ou par une autre méthode.

Remarques. Il reste enfin, au bas de chaque feuillet, une place réservée aux remarques. C'est ici que l'on renseigne la présence de micas, de taches colorées, et les particularités, telles que profil tronqué, nappe phréatique, faune, moisissures, etc...

(1) Une description plus complète des concrétions ferrugineuses peut être ajoutée en note dans les remarques.

IV. — Conclusions.

J'ai voulu montrer dans cet article l'importance que revêt la description complète d'un profil et la nécessité de collationner un nombre aussi grand que possible de renseignements. Comme on le voit, le travail du pédologue fait appel à un grand esprit d'observation et à un jugement clair. Je pense que la seule méthode qui puisse assurer l'annotation de toutes les observations à faire est l'emploi d'un carnet « ad hoc ». J'ai fait des prospections systématiques au Ruanda-Urundi et je sais par expérience que forcément on oublie un détail ou l'autre lors d'un examen de profil. Je sais aussi qu'au bout d'une journée de prospection, la description des derniers profils est souvent moins bien faite. C'est la raison pour laquelle j'ai voulu employer un carnet. Outre ce fait, le carnet a l'avantage de faire gagner du temps, puisqu'il suffit d'inscrire quelques lettres ou chiffres, alors que sur feuille volante la description nécessite toute une littérature.

Ce carnet est d'application dans n'importe quelle région, mais je l'ai conçu spécialement pour les régions tropicales.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAEYENS, J. — *Les sols de l'Afrique Centrale spécialement du Congo Belge*. Tome I. Inéac 1938.
2. CLARKE, — *The study of the soil in the field*. Oxford 1941.
3. DEMOLON. — *La dynamique du sol*. Paris 1946.
4. *Documentation de l'Inéac-Yangambi*.
5. *Documentation de l'O.R.S.C. Paris*.
6. *Documentation de l'U. S. Department of Agriculture*, Washington.
7. FOCAN, A. — *Sur quelques notions texturales dans les sols congolais*. « Bull. Agric. du Congo Belge ». 1949.
8. LIVENS, J.: *L'étude du sol et sa nécessité au Congo Belge*. Inéac 1943.

SAMENVATTING.

Een aantekenboekje voor Pedologische Prospectie.

Door de drie organismen : C.N.Ki., I.N.E.A.C. en M.A.E. werd in 1948 te Costermansstad het Technisch Comité voor Pedologie gesticht dat als opdracht kreeg voeling te houden met de drie organismen en de eenvormigheid in de prospectiemethodes en -terminologie tot stand te brengen.

Tot op heden liggen geen voldoende gegevens voor om de classificatie van de tropische gronden op te stellen. Bijgevolg moeten bij het prospecteren zoveel mogelijk inlichtingen opgenomen worden. Onvermijdelijk wordt een of andere aanduiding vergeten. Om dit te voorkomen werd een speciaal aantekenboekje ontworpen, waarin alle bodemkundige waarnemingen kunnen opgenomen worden onder vorm van afkortingen. Deze methode heeft het voordeel een vlugge en volledige beschrijving van het profiel te vergemakkelijken.

ABREVIATIONS

TRANSITION :	b : brusque n : nette	g : graduelle d : diffuse	
INFILTRATION :	a : abondante	n : normale	f : faible
COULEUR :	N : noir G : gris B : brun J : jaune R : rouge O : orange	n : noirâtre g : grisâtre b : brunâtre j : jaunâtre r : rougeâtre	1 : très clair 2 : clair 3 : moyen 4 : foncé 5 : très foncé
TEXTURE :	a : argile l : limon	sg : s. gros. so : s. ord. sf : s. fin	+ : dominance
HUMIDITE :	+h : tr. hum. h : humide	f : frais -f : peu fr.	s : sec +s : très sec
CONSISTANCE :	ch : cohérent ca : cassant cp : compact co : collant ci : cimenté	i : induré p : plastique f : friable m : meuble s : sans cons.	1 : très léger 2 : léger 3 : moyen 4 : fort 5 : très fort
STRUCTURE :	: prismat. () : en colonne = : lamellaire + : grumeleuse □ : anguleuse	○ : granul. ⊕ : poreuse ⊗ : en boule s : sans str.	1 : agr. tr. pet. 2 : agr. petits 3 : agr. moyens 4 : agr. grands 5 : agr. tr. gr.
ENRACINE- MENT :	R : racines r : radicelles	1 : rares 2 : peu abond. 3 : moyennes	4 : abondantes 5 : très abond.
ELEM. GROS :	a1 : gravier a2 : cailloux a3 : galets	r1 : pierrail. r2 : débris r3 : pierres	v1 : cendrées v2 : amas volc. + : abond. - : peu abond.
CONCRETIONS :	K : concr. ord. Kc : carbon. Kf : ferrug. e : efferversc.	1 : très lég. 2 : lég. 3 : moyen. 4 : fort. 5 : très fort.	

Les Bombes Aérosols à basse pression

par

SIMONE DORMAL,

Assistante au Centre National de Phytopharmacie
(Gembloux).

Les aérosols à basse pression pour usage domestique furent introduits sur le marché au cours de l'année 1947 et prirent rapidement un grand développement.

Le procédé consiste à dissoudre les principes actifs dans une petite quantité de solvant et à incorporer la solution dans un gaz liquéfié tel que le dichlorodifluorométhane (FRÉON 12), le chlorure de méthyl, le propane, etc., maintenu sous pression dans des cylindres métalliques. Par détente, le contenu du récipient est éjecté sous forme de brouillard, le « propellant gas » est vaporisé instantanément tandis que les constituants non volatils (principes insecticides et leurs solvants) restent en suspension dans l'air sous forme de fines particules.

Ces aérosols ne diffèrent de ceux dits à haute pression, utilisés pendant la guerre dans des buts militaires, que par l'application d'une pression plus basse — de l'ordre de 2,5 à 3 kg/cm² à 20°C — permettant l'usage de récipients moins coûteux.

L'efficacité de l'aérosol est fonction non seulement de la valeur propre de ses principes actifs, solvants et ingrédients, mais aussi de la dimension des particules, qui croît avec la proportion des constituants non volatils, et de la pression. De plus, l'aérosol doit pouvoir se conserver sans perdre son activité et sans corroder le récipient.

FALES, MC GROVAN et GOODHUE (1) étudièrent les variations de l'activité insecticide en fonction de la variation du rapport des constituants non volatils aux constituants volatils, à des pressions déterminées, pour le système Fréon 12, D.D.T., phtalate de dibutyle et trouvèrent une efficacité maxima pour une valeur de ce rapport égale à 15/85.

NELSON, FULTON, FALES et YEOMANS (2) poursuivirent cette étude sur d'autres formules et conclurent que leur activité insecticide croissait en fonction directe de la pression et en fonction inverse de l'aug-

mentation de la proportion des constituants non volatils et, conséquemment, de la dimension des particules et que les meilleurs résultats étaient atteints en général pour des proportions de 10 à 15 % de non volatils. Néanmoins, certaines formules à base de pyréthrine donnent encore d'excellents résultats avec 20 % de non volatils.

L'extrait de pyrèthre titrant 20 % en pyréthrine est fort utilisé dans les compositions d'aérosols à basse pression, soit seul, soit en mélange avec d'autres insecticides tels que le D.D.T., le chlordan, etc. ou en présence de synergétiques tel le pipéronyl butoxyde. Sa proportion varie suivant les compositions entre 0,2 et 2,0 %; le constituant volatil le plus couramment utilisé étant le Fréon 12.

FALES, NELSON, BALL et FULTON (3) expérimentèrent la conservation des aérosols et constatèrent que ceux à base d'extrait de pyrèthre et d'huile de sésame gardaient leur activité après cinq ans et que les récipients les contenant ne présentaient aucune trace de corrosion alors que les formules à base d'extrait de pyrèthre-D.D.T. se conservaient beaucoup moins longtemps et corrodait le récipient. Pour remédier à cet inconvénient, GUNTHER et TOW (4) préconisèrent avec succès l'addition de 0,001 à 0,1 % en poids d'oxyde de propylène, de salicylal-amino-guanidine, de dodécyl mercaptan, de thiophosphite de pinène ou de 2-mercaptothiazole.

Pour terminer, nous donnerons quelques compositions d'aérosols à basse pression ayant fourni d'excellents résultats sur *Musca domestica* L. Les bombes aérosols efficaces contre les mouches sont vendues aux Etats-Unis également pour la destruction des moustiques, des mites, des fourmis et des cafards.

Produits	Conc. %	Produits	Conc. %
Extrait de pyrèthre 20 % . .	2	Extrait de pyrèthre 20 % . .	2
Huile de sésame	8	D. D. T.	3
Fréon 12	90	Alkyl-naphtalène	15
		Fréon 12	80
Extrait de pyrèthre 20 % . .	2	Extrait de pyrèthre 20 % . .	1
D. D. T.	3	D. D. T.	1
Cyclohexane	5	Huile lubrifiante	9
Fréon 12	85	Fréon 12	89
Huile lubrifiante	5		
Extrait de pyrèthre 20 % . .	2	Extrait de pyrèthre 20 % . .	0,75
D. D. T.	3	D. D. T.	2,0
Huile lubrifiante	5	Pipéronyl butoxyde	1,2
Oxyde de propylène	5	Chlordan	5,0
Fréon 12	85	Kérosène désodorisé	1,05
		Fréon 12	90,0

BIBLIOGRAPHIE.

- (1) FALES, MC GROVAN and GOODHUE. — *Aerosol Toxicity*. « Soap and Sanit. Chem. » 22 (6) 157-8. 1946.
- (2) NELSON, FULTON, FALES and YEOMANS. — *Low Pressure Aerosol*. « Soap and Sanit. Chem. ». Janv. 1949, p. 120.

- (3) FALES, NELSON, BALL and FULTON. — *Storage of Aerosols*. « Soap and Sanit. Chem. ». Nov. 1948.
- (4) GUNTHER and TOW. — *Science* 104, 203 (1946).
- E. G. YOUNG. — *Stability of aerosols formulations*. « Soap and Sanit. Chem. ». Nov. 1947, p. 116.
- FULTON, BERLIN and BROCHET. — *A Laboratory Method for filling Aerosols Containers*. « U. S. Bureau Ent. and Plant Quar. E. T. », 245, 1947.
- FULTON and BERLIN. — *A glass container for use in studying aerosol solutions*. « U. S. Bur. Ent. and Pl. Quar. E. T. », 246, 1947.
- GOODHUE, BALLINGER and FALES. — *Improved dispenser for testing new liquefied-gas aerosols*. « Journ. Econ. Ent. 38 (6) 709. 1946.
- LATTI, RANDALL, ANDERSON, etc. — *The effect of particle size and velocity of movement of D.D.T. aerosols in a wind tunnel on the mortality of mosquitoes*. « Journ. Wash. Acad. Sci. ». 37 (11), 397-407 (1947).

SAMENVATTING

De Aerosol-bommen onder lage druk.

Op de markt gebracht in 1947 kenden zij spoedig een belangrijke toepassing in het huishoudelijk gebruik. Het principe ervan is het volgende : de actieve insecticide bestanddelen worden opgelost in een kleine hoeveelheid oplosmiddel, dat in een metalen cylinder gemengd wordt met een vloeibaar gemaakt gas. Door ontspanning verspreidt zich het insecticide onder vorm van een nevel in kleine stofdeeltjes, die in suspensie in de lucht blijven hangen, terwijl het « propellent gas » ogenblikkelijk verdampt. De druk bedraagt slechts 2,5 tot 3 kg/cm² op 20° C. De verschillende factoren die de doeltreffendheid van het Aerosol beïnvloeden, alsook de meest gebruikte samenstellingen worden opgegeven. Veelal worden pyrethrumextracten aangewend, hetzij alleen, hetzij met andere synergetische stoffen.

Le Cacaoyer à Tafo (Gold Coast)

Une visite

au « West African Cocoa Research Institute »

W.A.C.R.I.

par

L. PONCIN,
Ingénieur agronome A.I.G.

I. — INTRODUCTION

Nous tenons avant tout à exprimer notre reconnaissance envers M. J. WEST, directeur du W.A.C.R.I., qui a bien voulu nous considérer comme son invité personnel durant notre séjour à Tafo.

Nous rendons particulièrement hommage à la générosité avec laquelle les Britanniques ont mis à notre disposition les fruits de plusieurs années de recherches ardues et coûteuses.

Du 7 au 12 février 1950, nous avons parcouru les champs d'expériences, sous la bienveillante direction des différents chefs de division. Pour tous les renseignements reçus, nous adressons nos remerciements chaleureux à MM. J. NICOL (capsides), R. J. BENSTEAD (agronomie), J. MC. A. TODD (swollen shoot), ARCHIBALD (boutures), A. H. STRICKLAND (coccides), H. OWEN (pathologie) et J. A. R. MAC LEAN (fermentation).

II. — HISTORIQUE DU W.A.C.R.I.

On considère généralement que le *Theobroma Cacao* a été introduit dans l'Ouest de l'Afrique vers la fin du XIX^e siècle.

Dans certaines régions, les conditions climatiques et édaphiques se révélèrent favorables, si bien que, notamment en Côte de l'Or et en Nigérie, la culture du cacaoyer par des fermiers indigènes devint pratique courante.

On pouvait s'attendre que la nouvelle culture fût attaquée par des ennemis provenant de la faune et de la flore locales, et en fait, c'est ce qui arriva.

L'équilibre n'est pas encore établi et, outre les principaux problèmes actuels (capsides et *swollen shoot*), il est probable que la Science aura à surmonter de nouvelles difficultés.

Ce n'est qu'en 1930 que le Département de l'Agriculture en Nigérie, suivi peu après par celui de la Côte de l'Or, mit sur pied un programme de recherches sur le cacaoyer, mais toujours à faible échelle.

La dépréciation des fermes indigènes de la Province Orientale de la Côte de l'Or conduisit, en 1938, à la création d'une station de recherches à Tafo. Un an plus tard, POSNETTE prouva que la plupart des mortalités étaient dues à un virus provoquant une maladie communément appelée *swollen shoot*.

Cette découverte et l'importance croissante des dégâts occasionnés par les capsides amenèrent le Gouvernement britannique à prendre une décision énergique : une somme de 1.250.000 livres sterling, à prélever dans les bénéfices du « West African Cocoa Control Scheme », serait consacrée à un programme de vingt ans de recherches sur le cacaoyer dans l'Ouest de l'Afrique. On estime déjà qu'un million de livres sterling supplémentaire sera nécessaire.

La station de Tafo prit de l'extension et devint le « West African Cocoa Research Institute » (WACRI), le 1^{er} avril 1944.

A la suite d'une ordonnance parue en mars 1947, l'Institut cessa de rester sous le contrôle immédiat du « West African Council » et fut administré par un Comité spécial.

III. — ORGANISATION DU W.A.C.R.I.

Le WACRI comprend :

1) Un *senior staff* composé de :

- a) un directeur;
- b) un officier principal chargé de diriger l'ensemble des recherches;
- c) quatre divisions : 1^o Entomologie,
2^o Pathologie et botanique,
3^o Science du sol et chimie,
4^o Agronomie;
- d) un secrétaire;
- e) un ingénieur pour les constructions;
- f) un pathologiste pour la maladie des fruits noirs.

Statutairement, le *senior staff* compte 22 membres européens, mais le WACRI éprouve quelque difficulté à recruter le personnel prévu. Lors de notre visite, il y avait cependant 18 Européens présents.

- 2) Un *junior pensionable staff* composé statutairement de 55 assistants noirs possédant une bonne formation intellectuelle.

Le Comité de l'Institut envisage deux sortes de formation scientifique pour les Africains :

- a) l'envoi de Noirs spécialement doués dans les universités britanniques;
 - b) un entraînement spécial en laboratoire pour augmenter l'habileté technique des candidats.
- 3) Un *non pensionable staff* composé de Noirs chargés des travaux courants, tels que récoltes, contrôles capsides, bouturage, greffage, etc.

IV. — RECHERCHES SUR LES VIRUS DU CACAOYER

1) Historique du *swollen shoot*.

Le *swollen shoot* n'existe pas à Lukolela, mais quelques mots sur son histoire ne seront pas superflus, parce qu'ils nous aideront à estimer le danger à sa juste valeur.

En 1936, la Gold Coast a produit quelque 300.000 tonnes de cacao sec, soit environ la moitié de la consommation mondiale.

C'est également en 1936 que les rapports officiels signalèrent pour la première fois l'apparition, dans la Province Orientale, d'une maladie mortelle caractérisée par la présence d'enflures sur les gourmands et les rameaux et appelés *swollen shoot*. Les enquêtes entreprises par le Gouvernement prouvèrent que les premiers cas avaient dû faire leur apparition vers 1930.

En 1939, POSNETTE découvrit qu'un virus était l'agent causal de la maladie; on trouva plus tard que ce virus était transmis par des insectes vecteurs appartenant à la famille des *mealy bugs* (coccides revêtus de filaments cireux blanchâtres).

Le seul remède proposé fut l'enlèvement de tout cacaoyer présentant les symptômes mortels.

Cette méthode brutale se heurta évidemment à l'opposition des fermiers indigènes. Les hauts prix atteints par le cacao en 1946 ne firent que les ancrer dans leur erreur. Il faut, en effet, savoir que même les formes virulentes du virus ne tuent l'arbre qu'après deux ans, et il faut reconnaître qu'il aurait fallu aux Noirs une formation intellectuelle et un courage particuliers pour perdre de bon gré les fruits de deux années de récoltes.

Afin de donner une idée des dégâts, signalons que durant la campagne de « cutting out » de janvier 1947 à janvier 1948, 2.500.000 cacaoyers malades furent déterrés. L'opposition des fermiers indigènes prit d'ailleurs une forme de violences telles qu'il fallut abandonner la campagne en avril 1948.

Depuis lors, la mentalité indigène a quelque peu évolué, et des fermiers de plus en plus nombreux en arrivent à demander l'intervention des services gouvernementaux pour procéder à l'arrachage de leurs arbres malades. Mais le problème reste posé et le *swollen shoot* n'est pas près de disparaître en Gold Coast.

La simple lecture des chiffres de production de ce pays pourrait induire en erreur :

1945/46 : 209.000 tonnes de cacao sec.

1946/47 : 192.000 » » »

1947/48 : 207.000 » » »

1948/49 : 269.000 » » » (donc presque une année record).

Nous tenons à expliquer cette situation paradoxale. Il existe en Gold Coast deux zones de culture où les conditions de climat et surtout de sol sont favorables :

- 1) la Province Orientale, qui exporte principalement par Accra et dont les centres de production sont Aburi et Kofaridua;
- 2) l'Ashanti, qui exporte principalement par Takoradi et dont les centres sont Kumasi et Sunyani.

Le *swollen shoot* débuta, et règne encore, dans la province orientale; aussi la production de celle-ci, qui était de 116.000 tonnes en 1936/37, est tombée à 52.000 tonnes en 1947/48; on estime que la moitié des cacaoyers ont déjà disparu. D'Accra à Tafo, la route se traîne à travers des champs désolés, là où prospéraient, il y a quelques années, de magnifiques plantations en plein rapport.

Par contre, dans l'Ashanti, les mesures de protection prises ont porté leur effet et, les extensions aidant, cette contrée est parvenue à combler le déficit.

2) Symptômes du *swollen shoot*.

A notre point de vue de planteur congolais, ce chapitre présente une importance pratique primordiale. L'historique du *swollen shoot* montre à suffisance le danger qui pèse sur nos plantations, et rien que le fait de voir un cacaoyer atteint justifiait un voyage en Côte de l'Or. En effet, les maladies à virus des plantes ne sont généralement contrôlées que par l'enlèvement immédiat de tous les sujets infectés. Il est évident que cette méthode n'est possible qu'à la condition d'être capable de reconnaître la maladie, spécialement aux premiers stades.

Le virus du *swollen shoot* existe sous différentes formes (*strains*), les unes assez virulentes pour tuer le cacaoyer en deux ans, tandis que d'autres sont si faibles qu'elles ne causent que peu de dommages aux arbres.

Les symptômes suivants sont les résultats de l'infection par les formes mortelles du virus :

1° GONFLEMENT (*STEM SWELLINGS*).

Comme nous l'avons déjà dit, le nom de *swollen shoot* fut donné à la maladie parce que son caractère le plus distinctif réside dans un gonflement, à une ou plusieurs places, des branches et des jeunes tiges. Il faut cependant bien noter que les cacaoyers atteints n'ont pas toujours de gonflement, et encore que le gonflement, quand il existe, peut être précédé, accompagné ou suivi par d'autres symptômes tout aussi importants.

2° SYMPTOMES DES FEUILLES.

Les premiers symptômes du swollen shoot apparaissent dans les feuilles.

Celles-ci prennent des aspects très divers et le nombre de feuilles avec symptômes varie d'un arbre à l'autre. Les arbres malades depuis un certain temps présentent beaucoup de feuilles caractéristiques, tandis que pour les cas récents la maladie ne peut être décelée que *dans une ou deux feuilles*. Les cas très avancés n'ont presque plus de feuillage et celui-ci peut paraître indemne.

Un signe certain d'infection aisément reconnaissable peut être vu dans les jeunes feuilles encore roses et tendres : les nervures sont frangées de bandes rosâtres. Cette couleur rouge disparaît lorsque la feuille devient verte.

Dans les feuilles vertes, l'infection peut être décelée par la présence de taches claires, variables en forme et en emplacement. On peut avoir des mouchetures jaunâtres sur les petites nervures; des points jaunes disséminés parmi toute la feuille; des bandes ou de larges taches jaunâtres le long des nervures principales.

Deux autres symptômes des feuilles moins caractéristiques sont le recroquevillement (*crinkling*) et la mort d'une partie de la feuille, ordinairement le sommet.

Il ne faut pas prendre pour un signe d'infection la présence de feuilles tordues avec un bord plus étroit que l'autre, offrant des taches claires entre les nervures : cela arrive lorsque le cacaoyer croît sur un sol qui ne lui convient pas.

3° SYMPTOMES DES CABOSSES.

Les cabosses des arbres malades sont souvent plus petites et surtout plus rondes que normalement.

4° PERTE DES FEUILLES ET DIE-BACK.

Moins de deux ans après l'infection, les cacaoyers malades sont presque sans feuilles et les branches supérieures sont mortes. Ce stade est atteint graduellement; les arbres ne produisent plus assez de jeunes feuilles pour remplacer les vieilles qui tombent plus tôt que d'habitude.

3) Avons-nous le *swollen shoot* à Lukoléla ?

La seule lecture des symptômes du *swollen shoot* pourrait faire trembler ceux qui n'ont pas vu de cacaoyer réellement atteint. A Lukoléla, nous avons eu des cacaoyers avec peu de feuilles et des branches supérieures mortes (*Sahlbergella*); on rencontre parfois des cacaoyers offrant une sorte de gonflement au sommet des jeunes tiges mais cela est dû à *Stictococcus* associé à *Pheidole*. Le gonflement est d'ailleurs de forme toute différente et il a été prouvé que *Stictococcus formicarius* ne transmet pas le *swollen shoot*.

Il arrive que nous récoltions des cabosses petites et plutôt rondes; elles proviennent de cacaoyers croissant en mauvais terrain.

Nous pouvons affirmer que le *swollen shoot* n'existe pas à Lukoléla parce que :

- a) les jeunes feuilles roses ne présentent jamais de bandes rosâtres le long des nervures;
- b) les cacaoyers dont l'aspect « die back » aurait pu faire douter, donnent de nombreux gourmands et de nouvelles feuilles aux époques de pluies. Ce dernier signe est formel : un cacaoyer à *swollen shoot* ne se « remplume » pas, quelle que soit la saison.

4) Recherche scientifique sur le *swollen shoot*.

Cette rubrique dépasse le cadre de ce rapport. On pourrait déjà écrire un volume sur les recherches effectuées par les Britanniques. Nous en connaissons d'ailleurs le résultat pratique : l'enlèvement immédiat de tout arbre atteint.

On trouvera tous les renseignements voulus dans les « Annual Reports » de Tafo, publiés par les « Crown agents for the Colonies », 4, Millbank, London S. W. 1.

Qu'il nous suffise de citer :

- a) Découverte et classification des différentes lignées de virus d'après les symptômes des feuilles;
- b) essais de protection des cacaoyers contre les lignées mortelles du virus en leur inoculant, par greffage, des virus peu nocifs.

Ces expériences ont été couronnées d'un certain succès; certaines lignées de virus semblent donner une protection complète contre les virus A (les plus violents); d'autres ne donnent qu'une protection incomplète; d'autres encore ne donnent aucune protection.

Toutefois Tafo estime qu'il est encore trop tôt pour donner des indications définitives et que, de toute façon, il n'oserait guère lancer les indigènes dans cette voie.

- c) Moyens de transmettre mécaniquement le *swollen shoot* :

1° greffage;

2° insectes vecteurs se nourrissant sur plants malades puis transportés sur plants sains;

3° inoculation de graines au moyen de larves d'insectes vecteurs; semis de ces graines en petits pots au laboratoire.

d) Essais de régénération par recépage. Réussite sur vieux arbres non malades : seulement 6 % de déchets. Echec sur arbres atteints : 80 % de morts après un certain délai et survivants peu vigoureux.

e) Insectes vecteurs. Depuis la découverte que le *swollen shoot* était transmis par des insectes vecteurs appartenant au groupe des *mealy bugs*, de très longues et très ardues recherches ont été menées à bien. Les insectes actuellement reconnus comme vecteurs de virus sont : *Pseudococcus njalensis* - *Pseudococcus citri* - *Pseudococcus bukhobensis* - *Pseudococcus longispinus* - *Ferrisia virgata*. De ces *mealy bugs*, le *Pseudococcus* est de loin le plus important; il l'est à un point tel qu'il peut être considéré comme le vecteur du *swollen shoot* en Gold Coast. A titre d'exemple, disons que sur 80.840 *mealy bugs* trouvés sur 456 cacaoyers infectés, il y avait 80.109 *Pseudococcus njalensis*; 660 *Pseudococcus citri*; 60 *Pseudococcus bukhobensis*; 4 *Pseudococcus longispinus* et 7 *Ferrisia virgata*.

Nous n'avons jamais vu de *Pseudococcus njalensis* à Lukolela.

Chez nous, le coccide courant est le *Stictococcus formicarius* qui ne transmet pas le *swollen shoot* : c'est d'ailleurs un *scale insect* et non un *mealy bug*.

Le WACRI a réuni une énorme documentation sur la biologie des *mealy bugs*. On y trouve une masse de renseignements très fouillés sur le cycle de vie,

comment l'insecte récolte le virus,

comment l'insecte infecte le cacaoyer,

l'influence du nombre d'insectes sur le degré de transmission,

le mécanisme de nutrition,

l'influence de l'âge de la plante sur la rapidité d'infection,

la population en *Ps. njalensis* tant en forêt que sur cacaoyer,

la distribution des *Ps. njalensis* sur cacaoyers (84 % dans la couronne, dont 70 % sur jeunes branches).

Les coccides vivant le plus souvent en symbiose avec différentes espèces de fourmis, on ne manqua pas d'étudier tous les cas d'association rencontrés. On scruta notamment 1.080 cacaoyers et parmi les 62 espèces de fourmis trouvées en association avec les *mealy bugs*, 42 espèces appartenaient à la famille des *Myrmicinae* (*Crematogasterini* : 17 espèces; *Pheidolini* : 11 espèces; *Tetramoriini* : 2 espèces : autres tribus : 12 espèces); 13 espèces à la famille des *Formicinae*; 5 espèces à la famille des *Dolichoderinae*; 1 espèce à la famille des *Ponerinae* et 1 espèce à la famille des *Pseudomyrminae*.

Le W.A.C.R.I. n'a pas encore trouvé de moyen de lutte efficace contre *Pseudococcus njalensis*. La lutte chimique est rendue difficile parce que les fourmis les plus fréquentes (*Crematogasterini* : 17 espèces) établissent une tente protectrice au-dessus des colonies de *mealy bugs*.

Tafo estime que la population en coccides pourrait être limitée par la destruction des fourmis, spécialement des *Crematogasterini* sp. et *Pheidolini* sp. qui ne sont pas du tout ou très peu prédateurs des coccides. Différentes poudres sont mises à l'essai (notamment *Geigy* à 10 %).

La lutte biologique est aussi à l'étude. On compte répandre massivement le parasite naturel des coccides : *Anogyus Kivuensis*, employé au Kénia dans les plantations de *Coffea arabica*, ainsi que d'autres parasites importés des U. S. A. Les résultats en laboratoire sont encourageants (jusqu'à 95 % de réussite) mais quid en forêt?

f) Plantes hôtes du virus du *swollen shoot*. Il n'y a guère de doute au sujet de l'origine du *swollen shoot* : le virus existait dans certaines plantes indigènes de forêt avant l'introduction du cacaoyer.

Il s'agissait de découvrir ces plantes indigènes et de prouver qu'elles étaient susceptibles d'être infectées et de transmettre la maladie.

La liste des plantes hôtes des vecteurs du *swollen shoot* ne put circonscrire les recherches, car les *mealy bugs* vivent sur un très grand nombre de végétaux. C'est ainsi que le *Pseudococcus njalensis* fut trouvé sur plus de 100 plantes indigènes. Signalons toutefois que les genres *Canthium*, *Ceiba* et *Sterculia* sont de loin les préférés.

Découvrir les plantes indigènes naturellement infectées est très difficile parce qu'elles ne décèlent que de trop maigres symptômes.

On essaya alors de transmettre par greffage le *swollen shoot* de cacaoyers malades à différentes plantes suspectes et ensuite de celles-ci à des cacaoyers sains. Cette méthode réussit avec le *Theobroma bicolor* mais ne donna aucun résultat positif avec les essences réellement indigènes.

Enfin, on mit au point une technique utilisant les *mealy bugs* comme agents de transmission. On laisse des *mealy bugs* se nourrir sur les cotylédons de graines de cacaoyers. On sème en petits pots et si les cacaoyers germés présentent les symptômes caractéristiques, on est certain que les *mealy bugs* sont porteurs du virus. Ces coccides qui ont continué à se multiplier sur les plantules, sont alors transportés sur de jeunes essences indigènes mises à l'épreuve; puis tués à la nicotine après vingt-quatre heures de nutrition. Après un mois, on réinfecte ces essences indigènes avec des *mealy bugs* prélevés sur cacaoyers sains; après quelques jours de nutrition, ces coccides sont

placés sur les cotylédons de graines de cacaoyers. On sème en petits pots et si les jeunes cacaoyers obtenus présentent les symptômes du *swollen shoot*, on a prouvé que l'essence indigène était susceptible de *swollen shoot*.

Jusqu'à présent toutes les plantes hôtes trouvées appartiennent aux familles *Bombacaceae* et *Sterculiaceae*; citons *Bombax buonopozense*, *Ceiba pentandra*, *Adansonia digitata*, *Cola chlamydantha*, *Cola cordifolia*, *Sterculia tragacantha*, *Sterculia rhinopetala*, *Eythropsis barteri*.

Une méthode vient d'être trouvée pour faire disparaître ces essences, même lorsqu'elles atteignent de fortes dimensions, comme *Ceiba pentandra* et *Cola cordifolia* (qui sont aussi des plantes hôtes du *Sahlbergella singularis*).

On ceinture les arbres en question à l'aide d'une hache et d'un marteau; on badigeonne ensuite l'anneau de bois mis ainsi à nu avec une solution d'arsénite de sodium à 15 %.

g) Conclusion.

La station de Tafo est située en pleine région de *swollen shoot*. Elle est entourée de fermes indigènes fortement infectées. Malgré cela, les inspections mensuelles, destinées à procéder à l'enlèvement des arbres malades et des voisins immédiats, sont parvenues à limiter les dégâts (seulement 337 cacaoyers arrachés en 1947-48 dans les 63 acres de la vieille station).

Nous pensons donc que, même si le malheur voulait que le dangereux virus fasse son apparition à Lukolela, nous parviendrions à éviter une catastrophe, car nous sommes capables de déceler les premiers cas. Au surplus, nos noirs n'offriraient pas, et pour cause, la même résistance que les Goldcoastmen à un ordre éventuel de « cutting out ».

V. — RECHERCHES SUR LES CAPSIDES

Les capsides attaquant le cacaoyer dans l'Ouest africain sont : *Sahlbergella singularis*, *Distantiella theobroma*, *Bryocoropsis laticollis*, *Helopeltis* sp.

Bryocoropsis laticollis et *Helopeltis* n'attaquent normalement que les cabosses et par conséquent leurs dégâts ne sont pas d'une grande importance économique.

Par contre, *Sahlbergella singularis* et *Distantiella theobroma* causent d'énormes dommages parce qu'ils se nourrissent sur les branches et les rejets aussi bien que sur les cabosses. Les Britanniques estiment que ces capsides sont aussi dangereux que le *swollen shoot*.

On crut pendant longtemps que *Sahlbergella* n'attaquait que les cacaoyers adultes tandis que *Distantiella* ne se rencontrait que sur jeu-

nes plants. A l'heure actuelle, il est prouvé que ces deux insectes peuvent attaquer des cacaoyers de tout âge.

A Lukolela, *Sahlbergella* fut notre plus mortel ennemi; nous n'avons jamais vu ni *Distantiella*, ni *Bryocoropsis* et le nombre d'*He-lopeltis* est insignifiant. Nous avons été spécialement intéressés par l'œuvre réalisée à Tafo et nous pouvons dire que nos observations et réflexions concordent en tous points.

1) Cycle de vie.

période d'incubation :	16 à 18 jours.
5 stades de nymphes :	23 jours en moyenne.
vie de l'adulte :	28 jours en moyenne.

2) Etude de l'évolution saisonnière de la population en capsides à Tafo (par chasse à la main journalière).

a) *sur cabosses*. La population s'élève en août pour atteindre un maximum en novembre, suivie d'une chute rapide jusqu'à atteindre des valeurs négligeables de mars à juillet. Chiffres de prises en relation avec le nombre de cabosses.

b) *sur la partie végétative du cacaoyer*. La population en capsides s'élève en août plus lentement mais plus durablement que sur cabosses. Elle subit une légère chute en octobre-novembre, puis elle remonte rapidement pour atteindre un maximum en janvier-décembre, suivi d'une chute jusqu'à atteindre des valeurs négligeables de mars à juillet.

Les faibles dégâts sur la partie végétative du cacaoyer de mars à juillet sont dus à la faible population en capsides durant cette époque de l'année; la chute en octobre-novembre est due au fait que les capsides se nourrissent surtout sur les nombreuses cabosses existantes. En effet, les récoltes deviennent plus importantes en juillet-août; les fortes récoltes se situent en septembre, surtout octobre, novembre, et décroissent à partir de décembre.

La pointe en janvier-décembre provient du retour à la nutrition sur branches et gourmands, à la suite de la coupe de la plupart des fruits.

Différence avec Lukolela.

La chasse à la main a été faite durant de longues années à Lukolela, mais sans séparer les prises sur cabosses des prises sur branches. Nous constatons une chute dans la population en Sahlberges de août à octobre, puis les chiffres augmentaient pour atteindre un maximum en janvier-février-mars.

Nos récoltes offrent deux pointes : l'une en août-septembre, l'autre — la plus importante — en février-mars-avril.

Les prises relativement faibles de août et septembre coïncident chez nous avec la présence de gros fruits; nous pensons que cette anomalie est un résultat de notre grande saison sèche qui se situe en juillet-août. De mi-septembre à mi-octobre, nous n'avons plus de récoltes importantes et le minimum constaté s'explique par la saison sèche et l'absence de fruits.

Les fortes prises de janvier-février-mars coïncident avec la présence de nombreux fruits.

Les dégâts sur la partie végétative du cacaoyer — les seuls graves — se marquent en novembre-décembre et mai-juin (abondance de jeunes pousses et absence de gros fruits).

3) Nature des dommages causés aux cacaoyers.

Les lésions sont dues à la salive toxique injectée par le proboscis. Sur les jeunes tiges encore vertes, les piqûres peuvent provoquer *une mort très rapide*, surtout quand elles ont été assez nombreuses et faites en forme de ceinturage. A Lukolela, depuis la lutte chimique, nos arbres se sont « retapés » très rapidement parce que les jeunes branches ont eu tout le loisir de progresser; de plus, tous les autres travaux d'amélioration tels que ombrage, fumure verte, etc... peuvent donner leur effet maximum.

En ce qui concerne les cacaoyers adultes, il a été prouvé que l'aspect décharné que prennent parfois ceux-ci, n'est pas dû exclusivement aux piqûres du *Sahlbergella*. L'attaque ultérieure d'un champignon *Calonectria rigidiuscula*, dont le mycélium est intercellulaire, étend et aggrave les dégâts. Ceci explique les différences que nous avons si souvent constatées à Lukolela dans le résultat des invasions du *Sahlbergella*. Nos fameux « nids » se formaient à la suite d'une attaque combinée de *Sahlbergella* et de *Calonectria*.

4) Les nids à Sahlberges.

a) Il existe dans toute plantation des plages plus ou moins grandes qui sont de véritables et permanents nids à Sahlberges.

b) Les fluctuations dans le nombre de punaises trouvées dans les nids suivent les mêmes variations que celles constatées, en relation avec le nombre de fruits, dans le reste de la plantation.

c) Ces fluctuations se produisent même lorsqu'il n'y a presque pas de cabosses dans le nid lui-même. Aux époques de fortes récoltes, donc de population dense en Sahlberges, dans le reste de la plantation, on constate dans les nids de nombreuses éclosions sur les gourmands et jeunes pousses.

d) Il y a tendance à aggrégation de capsides dans les nids, même lorsque les cacaoyers sains environnants sont en pleine production.

e) Un trou dans le couvert forestier, à la suite d'une chute d'arbre, par exemple, est un des facteurs produisant la formation d'un nid à Sahlberges.

f) A l'intérieur du nid, un certain équilibre est maintenu grâce à une forte mortalité larvaire. Celle-ci est due aux attaques des prédateurs naturels et à la diminution d'aliments causée par la disparition de nombreux rejets, à la suite de piqûres intensives.

g) Les adultes d'un nid ne restent pas en permanence dans celui-ci. Ils vont et viennent librement.

5) Régénération des nids à Sahlberges :

par recépage des cacaoyers décharnés. 85 % des troncs recépés produisent des gourmands dont la croissance est évidemment plus rapide que celle des jeunes plants de remplacement. On réduit le nombre des gourmands à 2 ou 3 par souche. Les gourmands sont traités à la peinture au D.D.T.

6) Plantes hôtes du Sahlbergella.

Cola cordifolia, *Cola nitida*, *Ceiba pentandra*, *Sterculia foetida*.

A Lukolela, nous avons trouvé des Sahlberges sur *Cola* sp., *Ceiba pentandra* et *Annonidium Mannii*.

Ces essences sont à faire disparaître par ceinturage et traitement à l'arsénite de soude.

7) Moyens de lutte.

a) CONTROLE CHIMIQUE.

Le W.A.C.R.I. n'est pas encore parvenu à trouver un moyen pratique de limiter les dégâts de Sahlberges sur cacaoyers adultes.

Il a toutefois mis au point une technique permettant de préserver les jeunes cacaoyers de toute attaque grave : la peinture au D.D.T. Signalons qu'en Gold Coast, les capsides détruisent parfois jusqu'à 70 % des jeunes cacaoyers plantés.

Cette technique est simple :

1° Il est indispensable de disposer d'une solution D.D.T. pouvant être aisément diluée dans l'eau. Après de nombreux essais, Tafo conseille d'utiliser la solution concentrée D.D.T. 25 % *R. 586 new formulation*, vendue par STAFFORD ALLEN & SON Ltd. Wharf Road, London N. 1.

Prix : par 100 gallons : £ 22/- le gallon fob

» 500 » £ 20/- » »

» 1.000 » £ 19/- » »

2° On dilue cette solution concentrée dans la proportion d'une partie D.D.T. + neuf parties d'eau.

On obtient une solution laiteuse qui reste bonne pendant une quinzaine de jours.

3° Avec une brosse, on peint grossièrement et rapidement les jeunes cacaoyers en s'attachant spécialement à bien enduire les couronnes et les endroits où les branches se réunissent.

Après évaporation du solvant et de l'eau, il subsiste un film de D.D.T. qui est toxique pour les punaises pendant un temps suffisamment long.

Dans la substation d'Adonkwanta, nous avons vu le contraste frappant qui existe entre les jeunes parcelles traitées et les jeunes parcelles non traitées. On ne parvient évidemment pas à anéantir définitivement les capsides mais, au point de vue pratique, on peut dire que les jeunes plantations peuvent être sauvées par la peinture au D.D.T.

Quelques renseignements complémentaires :

a) Epoque des traitements : 2 fois par an : août et novembre.

b) Moyennes de travail :

pour de jeunes plants de 75 cm de hauteur en moyenne :
114 plants par homme/heure;

pour jeunes arbres à couronne déjà formée :
250 plants/homme/jour.

c) Nombre de jeunes plants traités par gallon D.D.T. 25 % : 25.000.

Le W.A.C.R.I. a renoncé aux traitements liquides sur grands cacaoyers; il se lance actuellement dans des expériences de poudrage avec appareil à moteur.

Nous avons assisté à l'essai de l'appareil portatif : « Allman midget duster ». Adresse : Joseph Pyke & Son Ltd., Bury Court House, Bury Court, London E.C.3.

Caractéristiques :

moteur à essence 34 cc/3.000 t.m./ porté sur le ventre;

réservoir à essence suffisant pour 1 heure et demie de travail;

ventilateur fixé directement sur le moteur;

réservoir de poudre porté sur le dos;

contenance : 20 lbs de poudre.

poids en ordre de marche : 50 lbs.

Cet appareil est considéré comme le meilleur de tous ceux qui ont été essayés à Tafo. Après l'avoir vu à l'œuvre, nous ne sommes toujours pas partisan de ce genre de machine; nous lui faisons les reproches suivants :

1) consommation exagérée de poudre,

2) trop lourd aux yeux des indigènes,

- 3) nécessite un personnel évolué, suffisamment au courant des moteurs à explosion.

b) CONTROLE BIOLOGIQUE.

La découverte d'un parasite de l'œuf du *Sahlbergella* « *Euphorus Sahlbergellae* », hyperparasité par *Mesochorus melanothorax*, ainsi que des essais de contrôle par la fourmi *Macromischoides aculeatus* n'ont pas donné de résultats probants.

A Lukolela, nous sommes parvenus à réduire les dégâts du *Sahlbergella* à leur plus simple expression, même sur cacaoyers adultes. Nous reconnaissons que notre système serait difficilement applicable en Côte de l'Or à cause des dimensions atteintes par les cacaoyers, dont la croissance n'est pas dirigée.

VI. — SCIENCE DU SOL

L'opinion du W.A.C.R.I. au sujet des qualités du sol requises pour obtenir des rendements satisfaisants en cacao, est exposée très clairement dans l'ouvrage magistral « Les bons et les mauvais sols à cacao », publié par CECIL F. CHARTER.

Nous n'avons guère de moyen d'action pour transformer les sols de notre concession; aussi nous bornerons-nous à les comparer à un bon sol de la Côte de l'Or, afin de mieux comprendre les désillusions que nous avons parfois subies.

- 1) Les sols chimiquement riches et bien drainés sont *rouges* et les pauvrement drainés, gris.

Les pédologues anglais se font une idée de la qualité du sol d'une région en observant la couleur des cases indigènes en terre battue.

Nos meilleurs sols sont nettement moins rouges que les bons sols de la Côte de l'Or. Ils sont cependant assez colorés pour y espérer de bonnes récoltes. Au point de vue couleur, c'est le sol des bonnes parties du Poste et de Mongongolo qui se rapproche le plus du sol des parties supérieures des ondulations en Côte de l'Or, celui-ci étant considéré comme le meilleur. Les bonnes parties des autres secteurs de notre Plantation ont une coloration qui rappelle les sols des pentes en Gold Coast, c'est-à-dire brun ou brun jaune. Ce type de sol est considéré par les Anglais comme bon, bien que de qualité inférieure au précédent. Nous rencontrons des sols gris, donc aléatoires en bordure de marais; ils sont trop humides en saison des pluies et peuvent être desséchés complètement en saison sèche : les cacaoyers s'y développent mal.

- 2) Le *profil* d'un bon sol en Gold Coast peut être décrit comme suit. La surface consiste en une couche de terre grisâtre, pleine de matières végétales en décomposition, de quelques centimètres

d'épaisseur. En dessous, apparaît une couche brune de 30 centimètres d'épaisseur qui recouvre l'argile rouge contenant de petits cailloux ferreux ou des concrétions et du gravier quartzeux. Cette dernière couche, qui s'étend de 30 à 90 centimètres de profondeur, est localement connue sous le nom de latérite et employée pour recouvrir les routes. En dessous de la couche de « latérite », l'argile rouge s'étend vers le bas, devenant tachetée de blanc jaune et se fond dans la roche mère décomposée à une profondeur pouvant atteindre 2 m 50 à 3 m.

A Lukolela, nous rencontrons le plus souvent la même succession de couches. La présence de concrétions ferreuses a donné lieu à suffisamment de discussions et il est maintenant prouvé qu'elles sont plus utiles que néfastes. Malheureusement, les dimensions de nos couches sont *de beaucoup inférieures* à celles de la Côte de l'Or. Notre sol devient souvent trop compact à une profondeur d'environ un mètre. Nous en verrons les conséquences en étudiant nos systèmes radiculaires.

3) *Les racines du cacaoyer.*

Le pivot dans les sols profonds de la Côte de l'Or peut atteindre 2 m 50 à 3 mètres; mais, en moyenne, le système racinaire se confine dans la partie du sol située entre la surface et 1 m 50 à 1 m 80 de profondeur. Sous l'influence des concrétions, la racine principale se divise souvent en deux ou plusieurs racines.

Les racines latérales s'étendent de 3 à 6 mètres du tronc et se relèvent jusqu'à quelques centimètres de la surface où elles donnent naissance à de nombreuses radicelles qui se déploient dans la mince couche d'humus et même dans la couche de feuilles pourries.

A Lukolela, nos racines principales sont également souvent bifurquées, ce qui n'est pas grave; malheureusement, elles n'ont que trop rarement plus d'un mètre de longueur.

Notre système racinaire latéral est identique à celui de la Gold Coast quoique moins étendu.

Les racines superficielles latérales du cacaoyer absorbent la nourriture provenant de la couche humifère et des matières végétales en décomposition; il faut pour cela que la surface du sol soit humide, car sans eau, l'absorption des matières nutritives n'est pas possible. Par conséquent, dans bien des cas, durant les saisons sèches prononcées, la nutrition des cacaoyers en arrive à reposer entièrement sur les radicelles de l'extrémité inférieure du pivot qui puisent l'eau, mieux conservée dans les couches inférieures du sol, et absorbent les matières nutritives provenant uniquement de la décomposition de la roche-mère.

Ces considérations nous expliquent la sensibilité aux saisons sèches de certaines parties bien connues de notre plantation; il ne peut s'agir que de pivots trop peu développés en profondeur à cause de la com-

pacité du sol. D'autre part, le rôle du système racinaire latéral prouve que tous les déchets d'entretien doivent être, à chaque passage, amassés en couronne au pied des cacaoyers.

En conclusion, sauf dans de rares endroits où les concrétions ferreuses se soudent en hardpan trop près de la surface du sol et là où le sol est gris, nos terrains conviennent parfaitement, en circonstances normales, pour la culture du cacaoyer. On pourrait même les qualifier de « sols permanents à cacao » puisque le serrage a réussi dans la plupart des cas où la dose de lumière était suffisante.

Notre grand désavantage réside dans l'épée de Damoclès que constitue l'éventualité d'une saison sèche anormalement sévère : nos pivots sont trop petits.

Disons toutefois que nous croyons qu'une véritable catastrophe n'est plus à craindre, car la plupart des mauvaises essences d'ombrage ont disparu, nous arrêtons l'entretien en saison sèche et nos cacaoyers ne sont presque plus attaqués par les punaises.

Nous terminerons le chapitre du sol en faisant ressortir l'avis unanime des membres du W.A.C.R.I. : il ne faut pas s'acharner à vouloir faire pousser le cacaoyer là où il ne le veut pas. M. WEST estime qu'il ne faut pas replanter les mauvais coins plus de deux fois, sauf évidemment en cas de *swollen shoot*, capsides ou saison sèche.

On peut toujours améliorer un secteur déficient mais l'opération est rarement économique, compte tenu du système de culture extensive possible en Afrique.

VII. — SELECTION

a) Propagation par boutures.

Ceux qui connaissent l'irrégularité traditionnelle des plantations issues de graines, apprécieront l'importance que revêt la possibilité de produire des clones de cacaoyers résistants et à hauts rendements.

L'Imperial College of Tropical Agriculture, à la Trinité, inaugura il y a une quinzaine d'années, une méthode de bouturage du cacaoyer. Celle-ci donna de tels résultats — on parle de 2.000 kilos à l'hectare — qu'elle fut étendue sur une large base commerciale; le centre de propagation à la Pastura produit actuellement quelque 500.000 boutures par an.

Le W.A.C.R.I. expérimenta cette méthode et mit au point une technique que nous allons décrire ci-dessous.

1) Coupe des boutures.

Le matin, on coupe des morceaux de jeunes pousses d'environ 20 à 30 centimètres. Les jeunes pousses terminales des gourmands (*chupon cuttings*) donnent des arbres érigés, mais elles sont trop rares si

bien que Tafo utilise surtout des jeunes pousses de branches (fan cuttings) qui produisent des arbres bas et étalés.

Il faut que la base des morceaux de pousses soit ferme et aoûtée, mais depuis peu de temps. Les pousses doivent porter au moins quatre feuilles.

Les boutures sont placées dans des seaux remplis d'eau et transportées le plus rapidement possible au centre de propagation.

2) *Préparation des boutures.*

Les boutures sont alors entièrement lavées dans de grands fûts de 200 litres d'eau puis remises dans les seaux. Avec un couteau bien aiguisé, on coupe obliquement un petit morceau de la base des boutures; on ravive ainsi la plaie et fait éventuellement tomber la partie trop dure.

On essuie les bouts, puis on les plonge dans une substance favorisant l'enracinement.

Après de nombreuses recherches, le W.A.C.R.I. conseille à cet effet le β Indolyl Butyric Acid. On peut se procurer le β Indolyl Butyric Acid concentré à « The British Drug Houses Ltd », London.

Il doit être conservé dans une bouteille noire. On en fait un mélange, dans une salle sombre, avec de la poudre de talc à la concentration de 1 %. Afin de ne pas obtenir une poudre trop grossière, il est conseillé de broyer soigneusement le mélange des deux poudres à travers un fin tamis en fil de fer.

3) *Mise dans les cuves d'enracinement.*

Les cuves d'enracinement sont du même modèle que celles utilisées à la Pastura. Ce sont de grandes cuves en béton, divisées en deux séries de neuf cases.

Chaque case est fermée par un châssis en verre et offre à sa partie inférieure un trou pour l'évacuation de l'excès d'eau d'arrosage. Les cuves sont évidemment entourées de rigoles de drainage; elles contiennent une couche de 20 centimètres de pierres cassées surmontée d'un bon milieu d'enracinement. Après différents essais, Tafo conseille un mélange à parties égales de sable bien lavé et de bonne terre.

Les cuves sont recouvertes d'un toit dépassant largement de chaque côté et constitué de lattes de bois laissant filtrer 50 % de la lumière.

Les boutures, préparées comme nous l'avons décrit, sont alors plantées très obliquement à raison de 15 dans chaque case des cuves de propagation. On les plante jusqu'à la naissance de la première feuille. Les feuilles ne sont ni coupées, ni mutilées.

On arrose ensuite copieusement; on ferme les châssis et on mouille le linge qui recouvre ceux-ci.

4) *Séjour dans les cuves d'enracinement.*

Les boutures demandent de trois semaines à un mois pour être enracinées solidement.

Elles sont arrosées deux fois par jour, le matin et le soir.

En dehors de cela, les cuves doivent être hermétiquement fermées; l'atmosphère doit être chaude et saturée d'humidité.

5) *Séjour dans les cuves d'endurcissement.*

Une fois bien enracinées, les boutures sont déterrées et transplantées dans de grands paniers. On arrose bien la terre (pas les feuilles). On place alors les paniers dans les cuves d'endurcissement, qui sont du même modèle extérieur que les cuves d'enracinement. Elles contiennent des tréteaux sur lesquels sont disposés les paniers et on maintient une couche d'eau dans le fond des cuves pour assurer l'humidification de l'atmosphère.

Les couvercles sont maintenus fermés pendant une semaine; ensuite, ils sont soulevés de 3 pouces et un arrosage est fait. Après deux ou trois jours, les couvercles sont soulevés de 6 pouces, puis de 9 pouces jusqu'à la fin de la semaine.

Les paniers peuvent être ensuite transportés sur un sol ferme (donc quatorze jours après la mise en pots) et ombragé de la même façon que les cuves. Ils y sont laissés jusqu'à ce que le premier flux de feuilles soit sorti; après quoi, les éclaboussures de pluie ne risquent plus d'endommager les jeunes plants et ils peuvent être conservés sous ombrage jusqu'à la saison de plantation.

6) *Appréciation.*

Nous avons vu quelques champs plantés en boutures de branches. L'aspect en est surprenant. On a peine à imaginer une jeune cacaoyère sous forme d'un taillis à faible hauteur.

Le WACRI ne cache pas que l'irrégularité constatée expérimentalement dans l'enracinement des boutures est en relation avec la variété de cacaoyers. C'est ainsi qu'à Tafo, les variétés importées de la Trinité conviennent mieux pour le bouturage que le *West African Amelonado*.

M. WEST, directeur du WACRI, ainsi que M. ARCHIBALD, en charge du travail de propagation végétative, n'oseraient conseiller aux planteurs de se lancer à corps perdu dans cette voie. Avant de prendre position, ils veulent attendre les résultats en poids de cacao sec des expériences en cours. Ce qui a merveilleusement réussi à la Trinité, disent-ils, peut moins bien réussir en Afrique.

M. WEST nous a déclaré que, s'il était installé à son compte, il préférerait, à l'heure actuelle, chercher à accroître ses rendements par greffage de gourmands de remplacement. Il n'aurait garde de

perdre de vue les essais faits à Tafo, car il est certain que le bouturage fixerait d'une façon plus sûre une variété, mais il considère que les preuves ne sont pas encore suffisantes pour entreprendre la chose sur une grande échelle dans l'Ouest Africain.

b) Sélection par graines.

Depuis 1940, différents champs ont été plantés à partir de graines sélectionnées provenant soit de bons producteurs africains, soit de variétés importées de la Trinité et de l'Amérique du Sud.

Les variétés de l'*Upper Amazone* se sont révélées les plus vigoureuses et, jusqu'à ce jour, les plus rentables.

Toute la production de ces arbres est évidemment réservée et le Gouvernement en interdit la vente aux étrangers.

La seule chance d'obtenir des cabosses de l'*Upper Amazone* réside dans un échange entre institutions scientifiques.

VIII. — AGRONOMIE

Nous nous efforcerons, dans ce chapitre, de résumer les conversations échangées avec les différents membres européens du WACRI lors de nos visites dans les champs d'expériences.

a) Régime des pluies.

Les Anglais considèrent le régime des pluies en Côte de l'Or comme *idéal pour le cacaoyer*.

En Sierra Leone, les pluies sont trop abondantes en juillet-août-septembre, ce qui occasionne de nombreuses pertes en cabosses noires (*Phytophthora palmivora*).

Une fois de plus, comparons Tafo à Lukolela.

La moyenne de dix années d'observations pluviométriques (1938 à 1947) donne à Tafo une chute annuelle moyenne de 1539 mm.

A Lukolela, nous trouvons, pour la même période, une chute annuelle moyenne presque identique : 1548 mm.

Le diagramme ci-joint montre la répartition mensuelle des pluies à Tafo et à Lukoléla. Les chiffres représentent également les moyennes mensuelles obtenues à la suite des dix années 1938 à 1947.

Nous constatons :

- 1) A Tafo, décembre-janvier et février sont relativement secs et donnent respectivement 60 - 36 - 84 mm en moyenne.

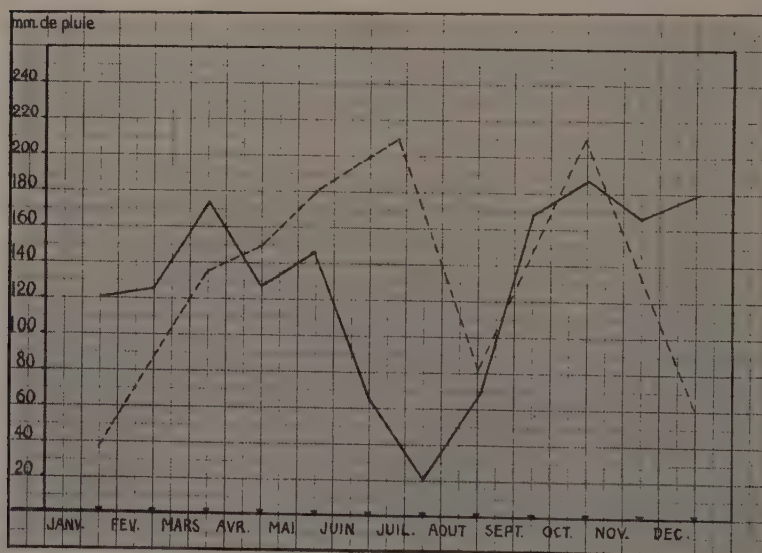
A Lukolela, notre succession de trois mois secs, juin-juillet-août, est plus sévère : 65 - 20 - 66 mm en moyenne.

- 2) A Tafo, même pendant la grande saison sèche (janvier : 36 mm), la moyenne ne tombe pas au-dessous de la limite fatidique admise par nous : 30 mm par mois. A Lukolela, juillet ne nous donne que 20 mm en moyenne. Tout planteur comprendra l'importance considérable de cette différence de 16 petits millimètres à l'époque cruciale.
- 3) Notre petite saison sèche (janvier-février) est moins marquée qu'à Tafo (juillet-août), mais rappelons que M. WEST estime que la petite saison sèche joue un rôle favorable à la Côte de l'Or, parce qu'elle influe sur le développement du *Phytophthora palmivora*, cause de la pourriture des cabosses.
- 4) Les autres mois de l'année donnent, d'un côté comme de l'autre, des pluies abondantes.

Régime des pluies à Tafo et à Lukolela

Moyennes mensuelles de dix années d'observations
(1938 à 1947)

(mm de pluie)



— LUKOLELA TOTAL : 1548 mm
 - - - - - TAFO TOTAL : 1539 mm

En conclusion, la Côte de l'Or jouit, outre d'un sol généralement plus profond et plus riche, d'un régime de pluies moins dangereux.

b) Mode de défrichement.**1° Coutume indigène.**

La culture du cacaoyer en Côte de l'Or prit naissance de la façon suivante : les indigènes trouvèrent profitable de semer des fèves de cacao parmi leurs cultures vivrières; en effet, après deux ou trois ans, au lieu d'appliquer leur système ancestral de jachère, ils obtenaient sans grands frais une plantation de bon rapport.

A l'heure actuelle, la plupart des fermiers indigènes se bornent à nettoyer le sous-bois en laissant la grosse futaie à peu près en place.

2° A Tafo, on estime que le meilleur mode de défrichement est le système appliqué à Lukolela : abattage du sous-bois, triage des arbres de la grosse futaie, plantation immédiate d'ombrage artificiel dans les clairières.

c) Mode de Plantation - Distance de plantation.**1° Coutume indigène.**

Les fermiers sèment les fèves de cacao à raison de 3 fèves par emplacement à une distance moyenne de 1 mètre en tous sens et même plus près. Le semis se fait sans ordre, sans souci du moindre alignement. Ils obtiennent ainsi un sous-bois dru de cacaoyers qui est sélectionné ultérieurement afin de réaliser la distance moyenne de 2 mètres à 2 m 50 en tous sens.

2° A Tafo, différentes expériences sont actuellement en cours (*Uniformity trial*, *Establishment trial*, *Spacing trial*). L'aspect actuel des champs permet déjà de donner la préférence à la plantation en paniers à une distance de 2 m 50 × 2 m 50.

A Lukolela, nous utilisons aussi le système des paniers, mais il nous serait difficile de réaliser — tout au moins en une fois — la distance de 2 m 50 × 2 m 50, à cause de l'énorme masse de détritus végétaux que nous procure notre méthode de défrichement. Nous sommes cependant partisans acharnés d'une plantation serrée. Nous pensons même, afin d'éviter une perte de temps et d'argent, que pour combler rapidement les clairières accidentelles (saison sèche, mort subite, chutes d'arbres...), nous pourrions employer le système goldcoastien : semis en fèves à 1 mètre en tous sens avec projet d'éclaircie après deux ans. Il faut toujours couvrir son sol le plus vite possible : pourquoi ne pas le faire avec du cacaoyer? Nous aurions toujours suffisamment d'alignement de vieux arbres pour la facilité du travail : répartition des tâches, etc.

d) Ombrage.

Dans les conditions de la Côte de l'Or et compte tenu de la variété cultivée (type *West African yellow pod cacao-Amelonado*), Tafo conseille donc de planter sous forêt éclaircie. Il faut éliminer

radicalement : *Ceiba pentandra*, *Cola* sp. (surtout *Cola chlamydania*), *Albizzia Lebbeck*, *Tetrapleura tetraptera*, *Crotalaria*.

Nous avons été surpris d'apprendre que le WACRI aimait le *Piptadenia*. A Lukolela, nous n'aimons pas cette essence et, outre celle-ci, nous ajoutons à la liste des essences incompatibles : *Bosqueia angolensis*, *Strombosiopsis tetandra*, *Pentaclethra macrophylla*, *Milletia versicolor*, *Celtis afinis*, *Annonidium Mannii*.

Pour les replantations après *swollen shoot*, Tafo déclare préférable d'abattre le restant des grands arbres de la forêt primitive, car, isolés, ils risquent de s'écrouler, ce qui causerait de grands dégâts.

L'ombrage artificiel, installé six mois avant la mise en place, est conçu comme suit :

a) le recrû naturel en favorisant : *Terminalia superba*, *Terminalia ivorensis*, *Trema guineensis*, *Rauwolfia vomitoria*;

b) plantation de : *Manihot Glaziovii*, *Gliricidia maculata*, *Erythrina senegalensis*, *Antrocaryon micraster*.

M. WEST aime, comme nous, un ombrage élevé constitué d'arbres relativement jeunes qui laissent circuler l'air. Il faut éviter les arbres bas à ombrage dense et permanent.

Beaucoup de nos secteurs sont nettement plus ombragés qu'à la Côte de l'Or, et nous pensons que nous devons continuer très prudemment à régler notre ombrage et à le rajeunir partout où c'est possible.

Nous avons été très heureux d'apprendre que notre favori : *Terminalia superba*, était enfin adopté par le WACRI. Il fut quelque temps suspecté d'être sensible aux attaques d'un virus, car plusieurs cas de mortalité parmi les jeunes limbas avaient été constatés. Les recherches effectuées suivant les méthodes employées pour le *swollen shoot* n'ayant donné aucun résultat positif, le *Terminalia* rentra dans la liste des essences à conseiller.

A l'inverse de la Trinité, le WACRI n'aime pas les bananiers, à cause de leur concurrence hydrique trop forte en saison sèche et parce que la coupe des régimes est une source de dégâts pour les cacaoyers. A Lukolela, nous n'avons jamais constaté de sensibilité particulière aux saisons sèches due à la présence des bananiers; nous limitons évidemment leur multiplication exagérée à un même endroit. Par contre, nous reconnaissons que la coupe non surveillée des régimes est un inconvénient.

Tafo a constaté que le *Leucaena*, lorsqu'il constitue la seule protection du cacaoyer, ralentit la vigueur et la production. Nous n'avons jamais considéré le *Leucaena* que comme une plante de couverture

lignifiée destinée à être recépée régulièrement. Nous pensons, en outre, que le *Flemingia* lui est supérieur.

e) Conduite des arbres.

Les indigènes de la Côte de l'Or n'appliquent aucune taille. Ils laissent les cacaoyers croître librement; ceux-ci atteignent ainsi des hauteurs démesurées. Les cacaoyères adultes présentent un aspect particulier; on circule aisément sous les arbres sur un épais tapis de feuilles mortes; l'atmosphère est chaude et humide; les rayons du soleil n'atteignent pas le sol. Les cabosses se récoltent principalement sur le tronc.

A Lukolela, notre taille se réduit à la coupe des gourmands de base et de tête. Nous pensons que nous devons continuer à supprimer les gourmands de tête afin de faciliter la récolte et les soins d'hygiène. Nous croyons, par contre, qu'il serait intéressant de laisser pousser, à titre d'expérience, les gourmands de base :

- a) dans un hectare de jeune plantation;
- b) dans un hectare de vieille plantation.

Nous avons vu à Mampe, sur la route de Tafo à Accra, une vieille plantation datant de 1900. Le tronc primitif a depuis longtemps disparu; mais la vieille souche a donné naissance à de magnifiques gourmands de remplacement. Nous avons compté jusqu'à douze troncs par vieille souche, dont neuf en parfaites vigueur et production. Dans les conditions de Lukolela, nous pensons que nous devrions nous borner à deux ou trois troncs par souche. A titre d'essai, nous pourrions recéper un vieil hectare à *production déficiente*, laisser pousser librement quelques gourmands et greffer ceux-ci.

f) Entretien.

Les plantations adultes de la Côte de l'Or ne nécessitent presque pas d'entretien.

Dans les jeunes plantations, les indigènes se bornent à rabattre la broussaille deux ou trois fois par an. On ne coupe rien en saison sèche. Tafo a procédé à des essais comparatifs. La parcelle avec entretien parfait (*clean weeding*) montra en peu de temps une si nette déficience que l'essai fut abandonné et que l'on se borne maintenant à rabattre les mauvaises herbes et les plantes grimpantes.

Une chose nous a frappé à Tafo : les endroits un peu ensoleillés se couvrent aisément d'un petit recrû lignifié, alors qu'à Lukolela, les graminées s'installent rapidement. Nous avons été également étonné de voir que la présence du *Desmodium* était, à Tafo, un indice de sol de moindre qualité, alors que, chez nous, nous le considérons comme un signe d'amélioration.

g) Récolte et traitement du cacao.

Au point de vue organisation du travail, nos méthodes sont de très loin supérieures à celles de la Côte de l'Or. Les indigènes gold-coastiens restent jusqu'à six semaines à deux mois sans récolter.

Il faut évidemment admettre que le système de *cocoa farms* — il n'y a pas de plantation européenne — ne se prête guère à une exploitation rationnelle. La propriété individuelle n'existe pour ainsi dire pas; les fermes appartiennent à des familles et le produit de la récolte est partagé entre tous les membres.

Les fermes sont souvent trop petites pour justifier une récolte, donc une fermentation hebdomadaire. Les indigènes ne conçoivent guère le système de coopérative, car... ils se connaissent.

Ces récoltes trop espacées, ajoutées aux dégâts des capsides, sont à la base du grand nombre de fruits noirs (jusqu'à 14 %).

La fermentation se fait en paniers et le séchage au soleil.

A Tafo, la fermentation se fait en cuves et dure six jours (séries de trois cuves; les graines restent deux jours dans chacune d'elles).

Nous avons été surpris par le fait que, bien que les cuves ne soient presque jamais nettoyées, le produit fini garde bel aspect.

Le WACRI vient d'installer un laboratoire de chimie pour les recherches sur la fermentation.

Tafo sèche également au soleil.

h) Fertilisation du sol.

Les essais de fumure (mulching dans le Rejuvenation trial et fumure N.K.P. dans le N.K.P. trial on young cocoa) n'ont pas donné de résultats apparents.

i) Rendements des anciens champs de la vieille station de Tafo.

(63 acres contrôlés depuis 1938/39).

	Kg par Ha		Kg par Ha
1938/39 . . .	808	1943/44 . . .	720
1939/40 . . .	783	1944/45 . . .	690
1940/41 . . .	788	1945/46 . . .	492
1941/42 . . .	795	1946/47 . . .	409
1942/43 . . .	749	1947/48 . . .	400

Moyenne de dix années : 664.

Cette chute dans les rendements n'est pas seulement due au *swollen shoot*, car celui-ci est régulièrement contrôlé. A Tafo, la perte par *swollen shoot* n'excède pas 200 arbres par an, soit $\frac{1}{4}$ d'acre pour toute l'étendue de l'Institut (90 acres de cacaoyers).

Les capsides et le vieillissement des arbres sont également responsables. Les cacaoyers de plus de trente ans meurent ou ne donnent que peu de cabosses.

On estime à Tafo qu'un rendement de 600 à 800 kilogrammes à l'hectare est de règle courante dans les fermes indigènes saines.

Malgré notre infériorité en sol et en eau, nous espérons arriver aux mêmes chiffres dans un avenir très rapproché.

IX. — QUALITE DU CACAO MARCHAND

Le « Gold Cocoa Marketing Board » exerce une surveillance très stricte sur le marché du cacao en Côte de l'Or, non seulement au point de vue des prix, mais encore au point de vue de la qualité.

Le Board possède une série de contrôleurs qui refusent sans pitié les sacs non conformes.

Le test de qualité est fait sur un échantillon moyen de 300 fèves, prélevé par sondage de 16 sacs de 142 ½ lbs brut (140 lbs net), soit 65 kilogrammes environ, composant la tonne anglaise de 1.016 kilogrammes net. Ces 300 fèves sont coupées en longueur et les moitiés obtenues sont examinées par groupe de 100 fèves disposées au hasard.

Les défauts sont :

- | | | |
|--|---|-------------|
| 1° fèves moisies (mould) | } | TOTAL SLATY |
| 2° fèves germées (germinata) | | |
| 3° fèves non fermentées (slaty), couleur ardoise | | |
| 4° fèves charançonnées (wivel) | } | A.O.D. |
| 5° fèves comportant d'autres défauts (other defects) | | |

Le groupe de défauts sous 1 à 3 est surnommé le « total slaty ».

Le groupe sous 4 et 5 est dénommé A.O.D. = all other defects.

Par simple soustraction de 100, on obtient le pourcentage de pureté du lot.

Les cacaos sont classés en trois catégories :

- GRADE I : moins de 5 % de slaty et pas plus de 5 % de A.O.D.
 GRADE II : moins de 10 % de slaty et pas plus de 5 % de A.O.D.
 GRADE III : pourcentage de slaty non limité, mais pas plus de 5 % de fèves moisies; pas plus de 10 % de A.O.D., mais pas plus de 5 % de fèves charançonnées.

Voici quelques indications précieuses :

a) Graines bien fermentées :

cotylédons libres dans la coque et ouverts — couleur chocolat brun.

- b) Graines insuffisamment fermentées :
cotylédons à peine ouverts et presque libres dans la coque — couleur encore pourprée.
- c) Graines non fermentées :
cotylédons étroitement serrés dans la coque et de texture caséeuse — couleur ardoisée.
- d) Fèves moisies (vice propre) :
la moisissure se propage sur les cotylédons : elle varie de couleur.

Les Britanniques ne négligent aucun moyen de propagande pour amener les indigènes à apporter plus de soins dans la préparation de leur cacao. Ils se heurtent évidemment à l'insouciance et au manque de propreté qui caractérisent l'Africain.

A Lukoléla, nos méthodes de fermentation et de séchage sont bien fixées et donnent toute satisfaction. Au point de vue stockage du produit fini, notre seul ennemi dangereux, la mite, peut être réduit par des fumigations au gamexane.

X. — APPENDICE

Comme d'habitude, les Anglais n'ont pas négligé leur confort. Ils sont parvenus à débarrasser leurs coquets bungalows de tout insecte déplaisant. Durant notre séjour à Tafo, nous n'avons pas vu un seul moustique, alors que cette région en était infestée, il y a peu de temps.

Dans chaque habitation, on pulvérise mensuellement avec une solution de D.D.T. (5 lbs D.D.T. dans 10 gallons de *Commercial Kerosene*). On conseille le pulvérisateur à moteur « AERASPRAY N° C.P. 5 PETROL DRIVEN AIR COMPRESSOR »; fournisseur : « Aeraspray Manufacturing Cy Ltd », 1 Victoria Street, London S.W.1.; coût : 70 £.

Après évaporation du solvant, on voit sur les murs un film de D.D.T. qui reste toxique pour quatre à cinq semaines au moins.

Le traitement revient en moyenne à 10/- par maison et par mois.

XI. — CONCLUSIONS

Qu'avons-nous appris à Tafo?

- 1° à savoir déceler un cas de *swollen shoot*;
- 2° une nouvelle manière de faire disparaître les mauvaises essences;
- 3° un moyen de lutte contre *Sahlbergella*, qui sera sans doute encore plus efficace que le nôtre dans les toutes jeunes plantations;
- 4° la pratique du bouturage;
- 5° des renseignements précieux pour la régénération éventuelle de nos vieux secteurs;
- 6° l'existence d'une variété de l'*Upper Amazone* qui réussit dans les conditions de l'Ouest Africain.

Outre ces résultats positifs, nous avons retiré de notre séjour à Tafo l'impression réconfortante que, bien qu'en possession de moyens incomparablement inférieurs, « Lukolela Plantations » était parvenue à se fixer une doctrine culturale presque toujours confirmée par les expériences du W.A.C.R.I.

Nous terminerons ce rapport en remerciant encore les membres de l'Institut pour leur généreuse hospitalité, ainsi que les Huileries du Congo Belge qui nous ont facilité le voyage.

SAMENVATTING.

Een bezoek aan het W.A.C.R.I., te Tafo.

Het « West African Cocoa Research Institute » te Tafo bestaat uit vier afdelingen : Insectenkunde, Pathologie en Plantkunde, Bodemkunde en Scheikunde, en Landbouwkunde. Een zijner voornaamste werkzaamheden bestaat uit de opzoeken aangaande de Swollen Shoot-ziekte, die in 1936 in de oostelijke provincie van de Goudkust optrad en er in korte tijd geweldige verwoestingen aanrichtte. Aanvankelijk werden de aangetaste struiken uitgeroeid, doch in 1948 moest men van deze methode afzien wegens het verzet van de inlandse boeren.

Swollen Shoot-ziekte vertoont de volgende symptomen :

1. Gezwollen op takken en loten.
2. Op de jonge pas ontloken bladeren zijn de nerven omgeven door een lichtrode band, die verdwijnt als de bladeren ouder worden. Bladrol en gedeeltelijk afsterven van het blad komen eveneens voor.
3. De kolven zijn dikwijls kleiner en ronder dan de normale.
4. Op minder dan twee jaar tijd zijn bijna alle bladeren afgeval-
len et de bovenste takken dood. Er worden geen nieuwe bla-
deren gevormd.

Verscheidene gelijkaardige symptomen komen voor te Lukolela. doch geen enkel typisch kenteken werd tot op heden waargenomen.

Te Tafo werd vastgesteld dat deze ziekte een virus-ziekte is en dat de viren overgezet worden door insecten en door enting. Ook het zaad kan besmet zijn. Verschillende linies van het virus werden afgezonderd en proeven tot bescherming van de cacaostruik tegen enkele der gevaarlijkste linies door inenting van weinig schadelijke linies werden met goed gevolg ondernomen.

De voornaamste insecten die de viren overdragen behoren tot de familie der Coccidae, onderfamilie der wolschildluizen, nl. *Pseudococcus* sp., voornamelijk *Pseudococcus njalensis*. Zij werden er speciaal bestudeerd, alsook de mieren waarmee zij veelal samenleven. De bestrijding van beiden, langs scheikundige et biologische weg, werd onderzocht, alsook de waardplanten van het virus en het insect.

In West-Afrika wordt de Cacaostruik ook aangevallen door Capsidae, een wantsenfamilie, o. a. *Bryocoropsis laticollis* en *Helopeltis* sp. op de kolven, *Distantiella theobroma* en *Sahlbergella singularis* op twijgen en bladeren. Deze laatste is de enige zeer schadelijke te Lukolela. Hun levensloop, de aangerichte schade en hun waardplanten werden bestudeerd, en de scheikundige en biologische bestrijding werd op punt gezet.

De gronden van Lukolela zijn minder rijk dan die van de Goudkust, waar zij een diepgaand en uitgebreid wortelstelsel toelaten, hetgeen een enige redding kan zijn in een zeer droog seizoen. Al de technici van het W.A.C.R.I. houden staan dat men nooit meer dan tweemaal moet pogen cacao te planten op dezelfde grond, tenzij in geval van plagen of ziekten.

De methode van Trinidad ter voortplanting bij middel van stekken werd te Tafo technisch op punt gezet. De stekken worden met groeistoffen behandeld en ter beworteling en verharding in speciaal daartoe ingerichte bakken uitgezet. De voorlopige uitslagen zijn uitstekend, doch er dient voorbehoud gemaakt voor wat de opbrengst aangaat. Er werd een nieuwe variëteit, de « Upper Amazone », ingevoerd, die zeer goed schijnt te zijn.

De gemiddelde regenval van de Goudkust wordt te Tafo aanzien als ideaal voor de cacaoteelt, en is bijna gelijk met die van Lukolela, uitgenomen in de droogste maand, nl. te Tafo 36 mm en te Lukolela 20 mm. Deze lage regenval van 20 mm is een bestendig gevaar voor rampen in een uitzonderlijk droog seizoen.

Onvoltooide proeven schijnen er reeds op te wijzen dat de voorkeur mag gegeven worden aan een plantverband van 2,5 m × 2,5 m en aan het planten in mandjes. De inlandse cacaotuinen worden niet gesnoeid en het onderhoud beperkt zich tot het twee of driemaal per jaar afhakken van het struikgewas. De bereiding van de cacao door de inlanders is er niet bijzonder verzorgd. De gemiddelde opbrengst van gezonde inlandse cacaotuinen bedraagt 600 tot 800 kg per hectare. Een strenge controle wordt uitgeoefend op de uitgevoerde cacao, die vooraf door een keuringsdienst in verschillende klassen wordt ingedeeld. Het blijft evenwel noodzakelijk steeds meer aan te dringen bij de inlanders hun productie en bereiding beter te verzorgen.

Essai d'introduction de la Culture du Houblon au Congo belge

par

et

Fr. HOED,

P. ELSOCHT,

Ingénieur Agronome,

Ingénieur Agronome,

Secrétaire Général de l'Institut National Belge du Houblon.

Chef du Service des Recherches
de l'Institut National Belge
du Houblon.

Recherches exécutées sous les auspices de l'Institut pour l'Encouragement
des Recherches Scientifiques dans l'Industrie et l'Agriculture.

INTRODUCTION

La production du houblon au Congo belge retient l'attention depuis plusieurs années. Des essais ont été entrepris. Malheureusement les résultats n'ont guère été encourageants, sauf un seul, établi par M. Van Helleputte, à Musienene (par Butembo).

Nombreux sont les colons qui ont songé à cette culture et se sont adressés au Ministère des Colonies, ainsi qu'à l'Institut National Belge du Houblon (I.N.B.H.).

A la demande de la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies, nous nous faisons un plaisir de donner, dans les lignes qui suivent, un résumé succinct des essais entrepris pour montrer que, pour le moment, cette culture ne permet pas de fonder sur elle de grands espoirs. Peut-être les essais prochains seront-ils plus encourageants.

Les brasseries, qui prennent, un essor important au Congo, constitueraient un débouché pour le houblon s'il pouvait y être cultivé.

Première phase d'organisation d'essais — 1934.

Au moment où nous faisons une étude sur la consommation et la production de houblon dans le monde, nous relevions, dans un rapport à l'Office Colonial, que le Congo belge avait importé en 1934 :

549 kg	de houblon	provenant	d'Angleterre;
661 kg	»	»	de Belgique;
5 kg	»	»	de France;
1.020 kg	»	»	de Tchécoslovaquie;
1 kg	»	»	de l'Uganda;
16 kg	»	»	de l'Union Sud-Africaine.

soit 2.252 kg pour une valeur de 63.119 francs, ce qui faisait un prix moyen de 1.401 francs les 50 kg au Congo, alors qu'en Belgique les prix variaient de 600 à 1.100 francs, suivant les qualités.

Le prix des houblons tchèques étant beaucoup plus élevé, il était possible de conclure que le houblon belge n'était pas payé cher. Partant de ce point de vue, le producteur et le négociant belges ne perdant pas grand'chose si on produisait du houblon au Congo, nous avons suggéré, pour la première fois, en août 1935, à M. Van den Abeele, alors Directeur Général de l'Agriculture à Léopoldville, de faire des essais en Afrique. En octobre 1935, M. Van den Abeele nous marquait son plein accord.



FIG. 1.

Vue d'une partie des plantations de la Station de Recherches de l'Institut National Belge du Houblon à Esschene-lez-Assche au printemps de 1946.

Bien que nous fussions restés en correspondance, nous n'avons repris le problème qu'au retour en Belgique de M. Van den Abeele, en 1937. Après échange de vues, le problème est posé à M. Claessens, Directeur Général à l'I.N.E.A.C. Après plusieurs entretiens, un lot de 50 boutures de houblon, variété Tett nang, est remis, le 3 avril 1938, à M. Pynaert, Directeur du Jardin Colonial à Laeken, qui est spécialiste des expéditions de plantes au Congo. Il en fait parvenir 20 par avion à Nioka et 30 par la voie Marseille-Dar-es-Salam à Mulungu. Le 21 avril, nous remettons à nouveau 50 boutures, cette fois de la variété Groene Bel, au Jardin Colonial. Au mois de septembre, le Directeur Général de l'I.N.E.A.C. signale que 22 plantes Tett nang sont en excellente végétation. Par contre, le Groene Bel n'a pas bien repris.

En décembre 1938, nous prenons contact avec M. Leynen, du C.S.K., pour lui suggérer des essais en Afrique. Le 2 février 1939,

M. Leynen demande des boutures, et un lot de Saaz et Groene Bel lui est expédié. En mars 1939, M. Godefroid, du C.S.K., nous apprend que la Brasserie du Katanga serait disposée à organiser des essais.

Le 4 avril 1940, l'I.N.E.A.C. signale que les renseignements reçus de Nioka concernant les essais de culture de houblon sont assez décevants. Le 13 avril 1940, M. Van den Abeele, rentrant de Nioka, confirme les résultats peu encourageants. Il attend néanmoins les résultats



FIG. 2.

Une visite à la Station de Recherches
à Esschene.
25-7-1949.



FIG. 3.

Aspect des plantes
au cours de la végétation.
Wambeek, 24-5-1947.

des essais organisés par M. Leynen et préconise la poursuite des essais à Nioka. Il suggère de nouveaux essais à Keyberg (Katanga) et à Katomia.

Le 1^{er} mai, un lot de 50 plantes a été expédié sur s/s *Elisabethville* : 25 plantes à Katomia, 25 plantes à Nioka, par les soins du Jardin Colonial de Laeken qui s'est chargé, comme par le passé, de toutes ces expéditions.

Fin avril 1940, l'I.N.E.A.C. nous donne quelques renseignements relatifs aux essais effectués à Nioka, qui confirment les indications antérieures :

1^o le houblon ne semble pas donner de résultats à Nioka;

2^o les plantes ont deux périodes de végétation et deux périodes de repos dans le cycle d'une année;

3° les sarments qui parviennent à se développer ne dépassent jamais 0^m75 à 1 mètre de hauteur et ne portent pas de fleurs;

4° les plantes semblent souffrir d'insolation, car le bord du limbe de certaines feuilles se dessèche, présentant l'aspect d'une brûlure;

5° les pieds de houblon qui furent abrités contre une trop forte insolation dans leur jeune âge par un léger ombrage de fougères, n'ont présenté aucune amélioration.

La guerre vient momentanément paralyser ces essais d'acclimatation. Dès 1947, à la suite d'entretiens avec la Direction de l'Agriculture à Bruxelles et à Léopoldville, de nouvelles expériences sont entreprises. M. l'Inspecteur d'Etat Liénard ainsi que M. Brasseur, Commissaire Provincial du Kivu, s'intéressent vivement aux essais entrepris. Qu'ils reçoivent nos remerciements respectueux pour l'intérêt qu'ils ont porté à ces expériences et pour leur intervention lors des expéditions de boutures. Les résultats, à une exception près, ne sont guère plus encourageants qu'avant 1940. Nous donnerons encore, à titre documentaire, les observations qui ont été faites.

Deuxième phase d'organisation d'essais — 1947.

Station I.N.E.A.C.: Mulungu.

A reçu le 29/4/1947: 17 Hallertau le 15/7/1947: 3 Hallertau

15 Kent

1 Styrie

23 Fuggles

3 Kent

11 Styrie

8 Fuggles résistent, mais manifestent une végétation malingre.

Remarque: Les plantes doivent s'adapter à un climat très différent de celui de leur pays d'origine. Les prochaines expéditions seraient à faire pendant le repos de la végétation.

Le 10/11/1947, le Directeur de la Station de l'I.N.E.A.C., à Mulungu, a réussi à maintenir la collection en germe à quinquina jusqu'au mois d'août; en septembre, les plantes ont été remises en place et quelques-unes commencent à pousser.

Expédié à nouveau: 25 Tettnang

25 Hybride 5/69 le 21/4/1948.

Station I.N.E.A.C.: Yangambi.

Expédié une dizaine de boutures en même temps qu'à Mulungu, mais elles ne sont jamais arrivées.

Station I.N.E.A.C.: Elisabethville.

18/10/1947: Le Directeur signale que la reprise des plantes, reçues en avril en excellent état, a été rapide, mais que la croissance est lente. Après repos de la végétation, six souches repoussent vers le 15/10/1947, les feuilles sont saines et d'un beau vert foncé. Aucune différence entre le comportement des diverses variétés.

14/11/1947: Le Directeur établit la situation comme suit:

Variétés	Plantes reçues	Station sèche		Station humide		Total reprises
		planté	en végétation	planté	en végétation	
Hallertau	25	15	3	10	2	5
Fuggles	15	7	4	8	1	5
Styrie	15	7	7	8	1	8
Kent	15	7	2	8	3	5

Les plantes atteignent 0,70 m. de haut. Le Directeur de la Station estime qu'il ne paraît pas utile d'envoyer de nouvelles plantes.

5/1/1948: Les plantes ont 1,50 m. La végétation paraît rester stationnaire. Pluies abondantes. Pas de dégâts d'insectes ou de maladies.

Le Directeur ne pense pas, à priori, arriver à des résultats favorables à Elisabethville.

M. de la Kéthulle, à Gema.

A reçu le 28 avril 1947 une série de plantes qui ont été réparties comme suit:

Tett nang	Hallertau	Emplacements
1	1	Mulango
10	10	Bonde Irhumvu
25	25	Tishasbi
30	30	Kalwa
20	40	Katshandja
86	106	

7/11/1947: bon pourcentage de reprise lors de la réception.

Pendant la saison sèche, M. de la Kéthulle n'a pas donné de soins spéciaux (arrosages, etc.), estimant qu'une plante de grande culture ne peut être



FIG. 4.

Aspect d'une partie des plantations de la Station de Esschene, en pleine production. — 22-8-1947.

mise dans des conditions qui ne se réaliseront pas en culture extensive; les plants se sont mis en veilleuse et au mois de novembre, 10 % avaient repris. Il a abandonné l'essai, mais est disposé à le reprendre si une station pouvait lui fournir des plantes acclimatées.

M. Bady, à Numba.

A reçu le 5/5/1947: 25 Hallertau
26 Styrie
27 Fuggles
9 Kent
9 Tett nang

Altitude: 2.200 mètres, plantes arrivées en mauvais état.

6/ 6/1947: 42 plantes furent mises en place, en culture dérobée.

25/10/1947: 4 Fuggles

5 Styrie

4 Hallertau furent mises en place.

10/11/1947: L'essai est en bonne voie, chaque plante a deux à trois tiges de 2 à 4 mètres.

5/3/1948: Les plantes ne poussent pas à 2.200 mètres. M. Bady va les planter à 1.700 mètres, à Butembo, et nous fixera ultérieurement.

Novembre 1948: Une seule plante vivait encore. L'examen de cette souche présentant une bonne série d'yeux, ne nous a permis de tirer aucune conclusion.

M. F. Bisschops. — Plantation de Gishari-Mokoto.

Avons expédié: 25 Tettang

25 Hybride 5/69 le 21/4/1948.

En novembre 1948, une douzaine de plantes étaient en vie et avaient de 20 à 30 centimètres de haut, végétation saine, vert foncé.

Brasserie de Léopoldville.

Nous avons remis le 3/1/1948: 100 boutures Hallertau au siège de Bruxelles, qui a chargé son délégué de les emporter en Afrique.

21/1/1948: Une partie des plantes sont remises à M. Dierckx, à Nya-Lukemba (Costermansville), où elles ont environ 25 centimètres de hauteur en novembre 1948. Elles paraissent saines, feuillage vert foncé, atteignent, près des bords du Lac Kivu, 30 à 50 centimètres de hauteur. Ici encore, nous ne pouvons tirer de conclusions.

M. Marcel Monsieur, Costermansville.

Expédié le 21/4/1948: 25 Tettang;

25 Hybride 5/69.

M. Chauveaux, Goma.

30/12/1946: expédié 200 graines Tettang.

23/ 4/1947: expédié 50 Hallertau;

20 Tettang;

25 Hybride 5/69;

10 Fuggles.

30/4/1947: M. Chauveaux a reçu le Hallertau moisi, ainsi que le 5/69, et le restant en bon état, le tout étant dans la même caisse.

Parmi les boutures, nous avions mis une plante Tettang de deux ans.

30/10/1947: En quarante jours, le Tettang a fait des pousses de 1,50 m. et les autres variétés de 0,30 à 0,40 m.

On a pulvérisé, suivant nos conseils, au moyen de sels de cuivre; presque tout le feuillage a été brûlé (doses identiques à celles utilisées en Belgique).

21/11/1947: Il ne reste que 41 plantes en vie.

20/ 2/1948: A transplanté 9 Hybride 5/69,

12 Tettang,

8 Hallertau,

11 Fuggles, à l'altitude de 2.400 mètres.

En novembre 1948, quelques plantes vivent encore.

M. Cossée de Sémeries, Butembo.

Expédié le 24/2/1948: 100 Hallertau. Arrivés sur place le 28/2/1948.

M. de Sémeries est le seul qui, jusqu'ici, ait pris autant de soins (d'après les rapports qui nous sont parvenus). Il nous écrit le 30/4/1948:

« Lors de leur arrivée, j'ai laissé les boutures étalées dans leur emballage » dans mon garage et ai arrosé assez copieusement pendant deux jours.

» Le troisième jour, je les ai plantées en caisse dans un mélange moitié » compost, moitié fumier très riche, et ai continué d'arroser copieusement les » caisses en les rapprochant de la lumière.

» Après cinq jours, j'ai mis en place un lot de 64 plantes à l'altitude de 2.000 mètres, en terre rouge, légère, mettant à chaque plante une épaisse couche de fumier riche. Le même jour, j'ai planté 20 plantes à 1.750 mètres.

» Toutes les boutures ont repris, sont de belle venue. A 1.750 mètres, les plantes ont accroché d'elles-mêmes les perches de 5 mètres et ont 1 mètre de haut. Un lot de 20 plantes a été planté à Rutshuru et a bien repris. »

M. R. Libion, à Goma.

Expédié le 21/4/1948: 25 Hybride 5/69;
50 Tett nang.

M. Stinghamber, Ruanda.

Expédié le 21/4/1948: 25 Tett nang.

Révérend Père Jules Van Hamme, Kabwe.

Expédié le 21/4/1948: 25 Tett nang.

Comme nous l'avons signalé plus haut, nous avons pu examiner, en octobre et novembre, les plantes à:

Goma, chez M. Bisschops;

Rwankeri, chez M. Chauveaux;

Costermansville, chez M. Bady;

Costermansville, chez M. Dierckx.



FIG. 5.

Cueillette du houblon. Esschene, 18-9-1947.

Seulement, chez M. Dierckx, les plantes avaient, en novembre, un aspect de bonne santé, mais n'atteignaient que 30 à 50 centimètres de haut. Les plantes avaient cette taille depuis trois mois environ.

Chez M. Chauveaux, il reste cinq plantes sur vingt-sept qui ont été repiquées à 2.300 mètres. Toutes les cinq émettent des racines très longues. Des betteraves dont les semences viennent d'Europe poussent à merveille sur une parcelle voisine. Il y a donc lieu de supposer que le sol n'est pas la cause de la non réussite.

De l'avis du Directeur Général de l'I.N.E.A.C., seul l'éclaircissement est insuffisant. Cet avis semble avoir été confirmé depuis par l'expérience de M. Van Helleputte, à Musienene.

D'accord avec l'I.N.E.A.C., de nouveaux essais seront repris, en partant principalement des semences. Le Directeur Général de l'I.N.E.A.C. espère que dans les semis, quelques sujets pourront s'adapter, dès la levée, aux conditions locales. Si une plante seulement réussissait à vivre, il est probable et souhaitable que des boutures de cette plante pourraient hériter des caractères d'adaptation de la mère. A ce moment interviendraient, sur place, les travaux d'hybridation qui permettraient d'améliorer la qualité.

Entretiens, deux nouveaux essais viennent d'être repris, l'un à Boma, l'autre à Usumbura, plus une série à Costermansville, sous la direction de M. Vin, Agronome de l'Etat, qui s'intéresse vivement à cette culture.

Nous pensons qu'il faut être patient. Des résultats positifs ne sont certes pas impossibles, mais les travaux devront être conduits avec science et méthode.

L'I.N.B.H. est toujours disposé à fournir des boutures ou des semences à tout colon qui serait désireux d'entreprendre un essai réduit. L'expérimentation au moyen de semences devrait cependant être laissée à une station, car il s'agit d'un travail très méticuleux.

LE HOUBLON EN EUROPE.

Comme il est impossible, à ce jour, de donner des conseils pour la conduite d'essais de plantation au Congo, nous fournirons ci-dessous quelques renseignements succincts relatifs à la culture en Belgique et dont les expérimentateurs pourront s'inspirer en Afrique.

Plantation.

Se fait au moyen de boutures enracinées, en automne ou au printemps.

Soins d'entretien.

1° *Eclaircissage* : vers avril, mai (suivant état de la saison); chaque souche (de plus de 3 ans) émet de 40 à 150-170 jeunes pousses (variable suivant la variété) dont il ne faut laisser que 4 ou 5 qui seront conduites aux fils ou aux perches.

2° *Taille* : à partir de 1 mètre à 1^m50, toutes les tiges latérales sont taillées sur 1 ou 2 yeux pour favoriser la production de hampes florales. Cette taille se fait de juin à juillet.

Pour l'Afrique, il semble utile de conseiller la suppression de toutes les tiges latérales dès qu'elles se présentent, jusqu'à 1 mètre de haut, afin de favoriser la pousse en hauteur.

3° *Epannage des engrais* : plante à exigence assez élevée :

2 à 350 kg d'engrais azotés;

1.000 kg d'engrais phosphatés (à 18 %);

5 à 700 kg d'engrais potassiques concentrés;

chaulage : 1.000 à 1.500 kg tous les ans.

4° *Lutte contre les parasites* : En Belgique, il y a à lutter principalement contre :

a) *Pseudo-peronospora* — champignon qui provoque l'avortement des boutons floraux, le dessèchement des feuilles;

- b) le puceron (noir et vert);
- c) l'araignée rouge.

Ces trois parasites se combattent par le cuivre, la nicotine et les esters phosphoriques (E. 605 ou 605).



FIG. 6.
Vue de deux rangées en pleine production.
I. N. B. H. Esschene, 9-9-1948.

Rendement.

Après la deuxième ou la troisième année, suivant l'état de richesse du sol, un hectare de houblon peut produire 1.400 à 1.600 kilogrammes de cônes secs (8 à 11 % d'humidité tolérée).

La préparation du houblon se fait par le négociant, qui le resèche s'il y a lieu et le comprime en balles de 75 à 150 kilogrammes, suivant la forme.

Séchage.

Doit se faire dans des séchoirs à feu fermé et où la canalisation des fumées se fait par buses (genre de certains séchoirs à pyrèthre).

* * *

Nous espérons que ces quelques indications succinctes auront pu intéresser ceux qui songent au houblon. Toute demande de renseignements sera examinée avec soin et tous les renseignements possibles seront fournis par retour du courrier. La correspondance sera adressée à l'INSTITUT NATIONAL BELGE DU HOUBLON, drève de Carloo, 12, à Uccle-Bruxelles.

SAMENVATTING.

Proeve tot het invoeren van de Hopsteelt in Belgisch-Congo

Daar in de kolonie de productie van hop reeds een aantal jaren de aandacht trok, werden talrijke proeven verricht met het oog op de aanpassing van Europese hopsoorten aan het koloniale klimaat. Reeds in 1938 werden enkele loten stekken van verschillende variëteiten opgestuurd naar Belgisch-Congo. In 1947 werden de proeven hernomen met nieuwe zendingen stekken. Zowel vóór als na de oorlog waren de uitslagen weinig bevredigend. Nieuwe proeven, uitgaande van zaad, zullen aangevangen worden.

Ter aanvulling en ten titel van inlichting worden enkele nota's verstrekt over de hopsteelt in België, die eventueel zouden kunnen richtlijnen zijn voor de teelt in Congo.

Structure du Bois de Bushaie

Lebrunia Bushaie STANER – *Guttiferae*

Valeur industrielle et possibilités d'emploi

par
ED. FRISON.

Description botanique (d'après J. LEBRUN, — « Les Essences Forestières des Régions montagneuses du Congo Oriental ». — Inéac, Bruxelles, 1935).

LEBRUNIA STANER

Arbre à feuilles opposées, entières, dépourvues de stipules; latex coloré. Inflorescences disposées en cymes axillaires pauciflores. Fleurs hermaphrodites; calice à 4 sépales à préfloraison imbriquée; corolle à 4 pétales à préfloraison imbriquée; étamines nombreuses à filets à peine soudés à la base; disque nul; ovaire supère, uniloculaire; ovule solitaire, penduleux. Fruits drupacés à endocarpe ligneux.

Une seule espèce :

L. BUSHAIIE STANER, « Bull. Jard. Bot. Brux. », XIII, 2, p. 105 (1934).

Arbre atteignant 30 mètres de hauteur; tronc droit et élancé atteignant jusqu'à 1 mètre de diamètre; écorce gris roussâtre à rhytidome s'exfoliant en fines pellicules, rouge brique en coupe, assez mince (env. 4 mm), laissant exsuder un latex jaune citron; surface de l'aubier jaune orangé; cime oblongue, demi dense; rameaux glabres, recouverts d'une écorce sombre, rugueuse, parsemée de lenticelles proéminentes. Feuilles pétiolées, lancéolées ou elliptiques-lancéolées, assez longuement et régulièrement acuminées au sommet, courtement rétrécies-cunéiformes ou parfois presque arrondies à la base, atteignant de 4 à 7,5 cm de longueur sur 1,5 à 2,5 cm de largeur; limbe cartacé ou subcoriace, totalement glabre, un peu discoloré, plus pâle en dessous qu'en dessus et luisant à la face supérieure; nervation bien visible de part et d'autre; nervures latérales nombreuses et rapprochées, droites réunies près du bord et formant une nervure submarginale ondulée bien apparente; pétiole superficiellement canaliculé en dessus atteignant de 3 à 6 mm de longueur. Inflorescences courtes et pauciflores;

ramuscles côtelés ou anguleux glabres. Fleurs pédicellées; pédicelle plus ou moins anguleux, glabre, atteignant souvent 3 mm de longueur; calice à sépales ovales et elliptiques, obtus ou arrondis, rarement apiculés au sommet, glabres mais très courtement ciliolés au bord, ponctués de glandes internes, atteignant en moyenne 2 mm de longueur; corolle blanche à pétales elliptiques ou oblongs, arrondis et un peu enveloppants au sommet, glabres, ponctués de glandes internes, atteignant en moyenne 6 mm de longueur; étamines nombreuses à filets à peine soudés à la base; anthères oblongues ou suborbiculaires, minuscules; ovaire ellipsoïde, glabre et chagriné extérieurement, surmonté d'un style filiforme atteignant le niveau des anthères. Drupes oblongs ou ellipsoïdes, atteignant environ 3,5 cm de longueur, ne contenant qu'une seule graine. Bois brun havane avec des reflets rosés; texture fine.

Habitat : Forêts de montagne, horizons moyen et inférieur.

Distribution : Kivu, région de Mushwere. Très abondant aussi dans la forêt de transition de l'Urega et chez les Watembo.

Exsiccatum : Kivu, Mushwere, Lebrun 5549.

Noms vernaculaires : Bushaie (dial. Mashi et Kirega);
Mushaie (dial. Kitembo).

Observation : Les fruits de *L. Bushaie* fournissent une huile de toilette ou même comestible, qui fait l'objet d'un négoce très actif dans l'Urega.

Les deux premiers spécimens de ce bois que nous avons examinés en octobre 1938, proviennent des collections du Musée du Congo belge à Tervuren (N° I. F. 1067) d'une récolte effectuée au Kivu le 15 mai 1938, par J. GHESQUIÈRE, entre Sake et les Lacs Mokoto.

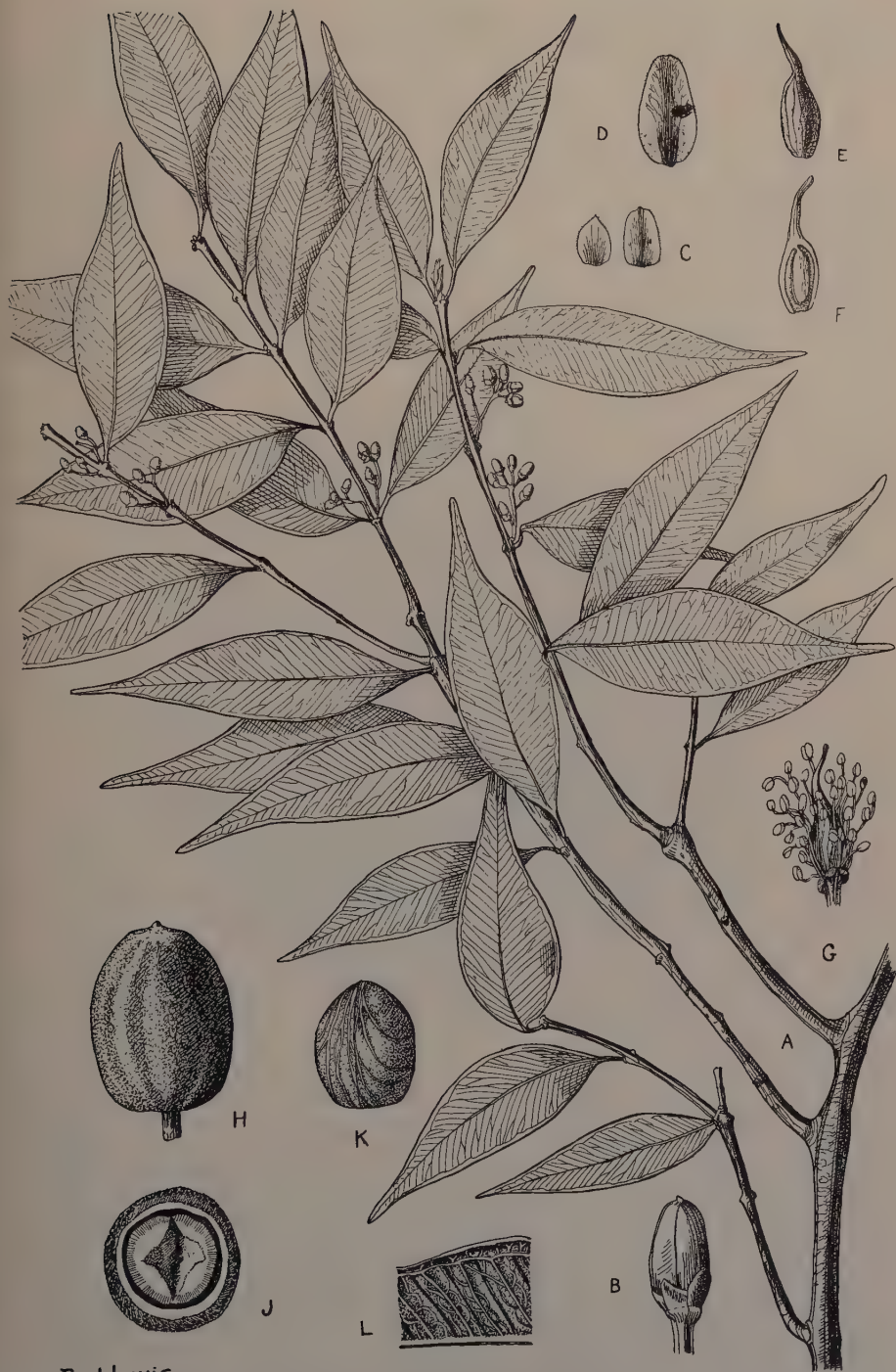
La densité moyenne de ces deux échantillons est de 0,672, ce qui correspond à un bois mi-lourd.

Jusqu'à présent, nous n'avons pas encore eu l'occasion d'examiner l'aubier. Nos petits échantillons se laissent facilement travailler à la scie et au rabot; le bois est à grain fin, les vaisseaux et les rayons médullaires sont très peu visibles à l'œil nu, même pour le bois débité sur quartier.

Un des spécimens, à fil droit, a une teinte de fond brun rosâtre veinée de fines stries brunes plus foncées, l'autre, plus clair, présente

LEGENDE DE LA PLANCHE.

- | | |
|---|--|
| A. Rameau florifère (×2/3). | G. Fleur dépouillée du péricarpe (×4). |
| B. Bouton (×4). | H. Fruit (×2/3). |
| C. Sépales vus de la face interne (×4). | J. Coupe transversale du fruit (×2/3). |
| D. Pétales du bouton vus de la face interne (×4). | K. Graine entourée d'un arille fimbrié (×2/3). |
| E. Ovaire (×6). | L. Portion du limbe foliaire montrant la nervation et les canaux sécréteurs interposés (×2). |
| F. Coupe longitudinale de l'ovaire (×6). | |

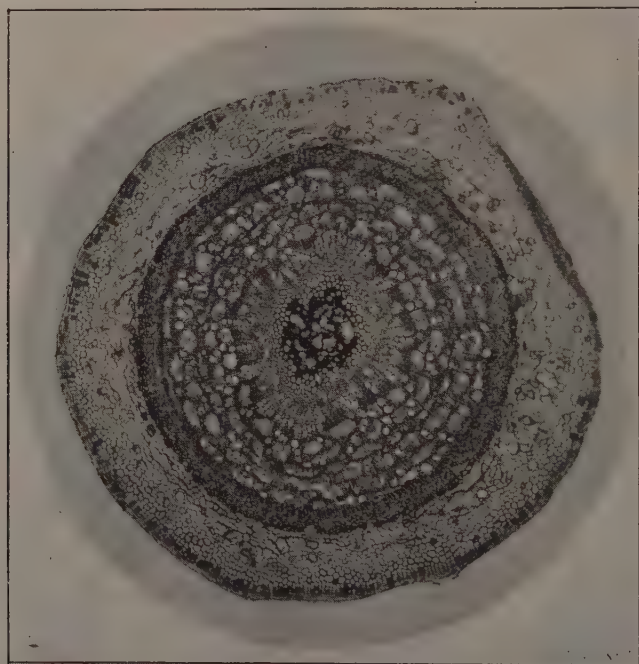


And. Louis
1934

(Cliché Inéac)

assez bien de contre-fil, ce qui lui confère un aspect faiblement rubané.

Un examen à la loupe (grossissement 6 à 10 fois) dans le plan transversal montre, à part les vaisseaux, une multitude de petits trous irréguliers, 2 à 5 par millimètre carré, plus grands que les vaisseaux et de diamètre variable, s'accusant dans le sens tangentiel et radial sous forme de longues stries couleur brun havane plus sombre que les fibres du bois et assez régulièrement espacées. Nous avons affaire ici à des îlots de tissu libérien intraligneux dont les cellules sont en grande partie plus ou moins complètement résorbées et forment de ce fait une multitude de canaux ouverts sur tout leur parcours et très facile-



(Photo Frison)

Lebrunia Bushaie. Coupe transversale ($\times 30$).

ment perméables à l'air et à l'eau. Il y a quelques mois nous avons pu nous procurer un échantillon de 58 centimètres de long, provenant d'un chargement de ce bois arrivé au port d'Anvers. Après avoir débité notre échantillon par fendage en baguettes de quelques centimètres de diamètre, nous sommes parvenu à y faire passer l'air en soufflant par la bouche à l'un des bouts, l'autre étant plongé dans l'eau, un bouillonnement de petites bulles gazeuses montre immédiatement que l'air passe sans grande difficulté.

Dans leur publication *Identification of Woods with included Phloem*. — « Tropical Woods », Number 50, June 1, 1937, L. CHALK et M. M. CHATTAWAY ne mentionnent pas les Guttiferae. Le *Lebru-*

nia Bushaie se range dans la catégorie D. (*Corpus lignosum foraminatum*) de la série de huit types, à structure anormale décrite par H. PFEIFFER, 1926-27.

DESCRIPTION MICROGRAPHIQUE :

Vaisseaux. — Les vaisseaux, de forme ovoïde ou ovale, sont relativement peu nombreux et irrégulièrement disséminés, parfois isolés, parfois accolés en groupes par deux ou par trois, en moyenne 7 par millimètre carré, leur diamètre moyen est de $140\ \mu$, ils ont environ $476\ \mu$ de longueur, les ponctuations sont aréolées, les perforations simples, la séparation tantôt horizontale tantôt oblique, les thylles sont excessivement rares, nous n'en n'avons trouvé que quelques-unes faiblement ébauchées.

Fibres. — Les fibres ont une longueur moyenne d'environ $700\ \mu$, elles varient de 1.300 à $500\ \mu$, leur épaisseur est d'environ $18\ \mu$, l'épaisseur des parois dépasse souvent le diamètre du lumen, elles montrent des ponctuations très prononcées, lenticulaires ou en forme de fente.

Parenchyme. — Le parenchyme est très peu développé et se limite à quelques cellules accolées aux vaisseaux.

Rayons médullaires. — Les rayons sont assez nombreux, on en rencontre en moyenne 9 par millimètre, ils sont répartis irrégulièrement et ne présentent qu'une seule rangée de cellules, en tout 5 à 21 cellules, en moyenne 12 cellules, ils sont très petits, d'une hauteur moyenne de $272\ \mu$ et hétérogènes, la plupart des cellules étant couchées, les autres et principalement les cellules apicales sont carrées ou debout. A l'intersection avec les vaisseaux, elles montrent de belles ponctuations réticulées ou scalariformes.

Îlots libériens intraligneux. — Ces îlots sont régulièrement répartis dans la masse du bois, il y en a en moyenne trois par millimètre carré, ils sont pour la plupart de forme ovale aplatie dans le sens tangentiel, leur diamètre moyen est de $273\ \mu$; comme élément accidentel, il reste à signaler la présence de quelques petites taches de moelle (pit flecks) très clairsemées.

Comme le *Lebrunia Bushaie* est un nouveau genre et une nouvelle espèce dont la texture microscopique n'a pas encore été décrite, nous donnons, comme complément, les microphotos d'un jeune rameau, du pétiole, de la nervure médiane et du limbe de la feuille. Ces photos ont été prises sur du matériel d'herbier ramolli provenant du type N° 5549 récolté par LEBRUN, en juin 1932, au Kivu, faisant partie des collections du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles.

Le Rameau montre l'épiderme glabre, une bande de tissu subéreux; une couche de parenchyme cortical avec une dizaine de canaux sécréteurs et quelques éléments scléreux isolés à parois ponctuées; une mince couche fibreuse péricyclique; — le liber; — le tissu ligneux avec les îlots libériens intraligneux régulièrement disposés et au centre une moelle assez fortement développée.

Le *Pétiole*, à section plan-convexe, possède un épiderme glabre faiblement cuticulé; — le parenchyme, qui est visiblement collenchymateux du côté plan, montre 15 canaux sécréteurs et quelques petits cristaux d'oxalate de calcium en mâcles; — le tissu libéro-ligneux est constitué d'un cordon ligneux fortement arqué, entouré d'une large bande de tissu libérien.



(Photo Frison)

L. Bushaie. Bois. Coupe transversale ($\times 40$).

La description systématique donnée ci-dessus, signale que le pétiole est superficiellement canaliculé en dessus; — cette particularité ne se remarque pour ainsi dire plus sur la photo; — malgré le ramollissement soigneux que le matériel examiné a subi, il n'a probablement pas repris complètement sa forme primitive.

La *Nervure médiane* légèrement concave en dessus, faiblement carénée en dessous, possède un épiderme glabre, faiblement cuticulé, un parenchyme collenchymateux avec 7 canaux sécréteurs; — un cordon ligneux faiblement arqué entouré d'un fort tissu libérien divisé en îlots par un péricycle fibreux.

Le *Limbe* possède un épiderme glabre fortement cuticulé en dessus et muni de stomates en dessous; — une triple rangée de cellules en palissade avec quelques cellules sécrétrices isolées; — le tissu lacuneux avec des canaux sécréteurs isolés et les nervures latérales; — ces

canaux alternent régulièrement avec les nervures latérales; — P. STANER dans *Bull. Jard. Bot. Brux.* Vol. XIII, fasc. 2, décembre 1934 : « Les Guttifères de la Flore du Congo belge » cite cette particularité comme un caractère distinctif du *Lebrunia Bushaie*.

VALEUR INDUSTRIELLE ET POSSIBILITES D'EMPLOI DU *BUSHAIE*.

Il est évident que la présence de cette multitude d'îlots libériens intraligneux dans les tissus de ce bois doit avoir une sérieuse influence sur sa valeur marchande.

Son pouvoir d'imbibition pour l'eau, qui y pénètre avec une facilité extraordinaire, le rendra probablement peu recommandable à servir pour les constructions extérieures, où il sera constamment exposé aux intempéries et à subir les effets éminemment destructeurs des périodes alternatives d'humidité et de sécheresse.

Employé dans des endroits confinés, humides et mal ventilés, il pourrait devenir une proie sûre et facile des champignons destructeurs du bois qui trouvent dans ses innombrables canaux ouverts une voie directe et toute prête pour leurs filaments mycéliens.

Il est permis de prévoir également que la structure toute particulière de cette essence ne manquera pas d'avoir une influence plutôt désastreuse sur ses propriétés physiques et mécaniques.

Mais, d'autre part, nous estimons qu'on pourrait se trouver ici en présence d'une matière première de qualité exceptionnelle pour être soumise aux diverses imprégnations dont on dispose actuellement pour améliorer les bois. Le *Bushaie*, avec son pouvoir d'imbibition si exceptionnel, mériterait — nous semble-t-il — de faire l'objet de recherches et d'essais qui pourraient se révéler des plus intéressants au point de vue industriel.

Il y a avant tout l'*imprégnation aux résines synthétiques*.

Pour autant que nous le sachions, on a employé jusqu'à présent uniquement le hêtre pour fabriquer les bois imprégnés aux résines phénolées; au cours des dernières années, nous l'avons constaté successivement pour le *Superwood*, le *Lignostone*, le *Lignosol*, le *Per mali* et le *Résarme*.

Le *Per mali* et le *Résarme* sont des produits belges fabriqués par la Société Anonyme « Le Bois Manufacturé » de Bruxelles, ils sont de toute première qualité et rendent d'immenses services, principalement dans la construction électromécanique.

L'imprégnation des bois aux résines synthétiques se fait généralement de la façon suivante :

On commence par faire pénétrer sous pression une solution aqueuse de la résine phénol-formaldéhyde dans son premier stade de polymérisation; cette imprégnation est suivie d'un séchage méticuleux exécuté avec des soins tout à fait particuliers pour que le bois se

déforme le moins possible. L'opération suivante a pour but de transformer la résine dans son stade insoluble sous l'influence de la chaleur; cela peut se faire ou bien dans une presse entre deux plaques chauffées à une température voisine de 170° C. maintenue pendant plusieurs heures, ou bien dans un four-étuve à 95-100° C., température maintenue pendant plusieurs jours.

Le pourcentage de résine absorbée par le bois doit être voisin de 30 % en poids si l'on désire obtenir un produit fini stable, hautement résistant aux agents chimiques et d'une bonne dureté.



(Photo Frison)

L. Bushaie. Bois. Coupe longitudinale ($\times 40$).

A première vue, il semblerait logique qu'on se serve de préférence du bois de hêtre, puisqu'il est réputé depuis fort longtemps comme étant, dans nos régions, l'essence qui se laisse imprégner le plus facilement et le plus complètement par les liquides antiseptiques; c'est sa structure microscopique ouverte et régulière qui lui procure cet avantage, mais nous estimons cependant que pour une imprégnation facile et totale, il présente un certain inconvénient : il a notamment deux sortes de rayons médullaires, les petits qui ne comportent qu'une seule épaisseur de cellules, et les grands qui vont de deux à vingt-cinq cellules. Or, ce sont précisément les gros rayons médullaires, croyons-nous, qui, avec les thylles dans les vaisseaux, s'opposent le

plus à l'imprégnation. Pour le *Bushaie*, les rayons sont tous uniformément à une seule rangée de cellules; de plus, ses vaisseaux, pour autant que nous avons pu le constater jusqu'à présent, ne montrent pour ainsi dire pas de thylls et le bois est absolument exempt de masses gommeuses ou résineuses qui sont, paraît-il, un obstacle sérieux à une bonne pénétration.

Ce n'est pas non plus le prix de revient très avantageux qui devrait faire préférer le hêtre à toute autre essence pour la fabrication des bois bakélisés, puisque pour des produits pareils la matière première « bois » n'entre même pas pour un dixième dans le coût du produit manufacturé. Nous estimons que le prix d'achat plus élevé du bois serait éventuellement largement contrebalancé par une plus grande facilité de fabrication.

Le laboratoire de la société anonyme « Le Bois Manufacturé », à Bruxelles, procède en ce moment à des essais d'imprégnation sur des échantillons de *Bushaie*; nous attendons les premiers résultats de ces essais avec le plus grand intérêt.

Les bois bien bakélisés ont des qualités exceptionnelles, mais de par la nature de leur fabrication coûteuse et délicate, ils sont fort chers. La grosse industrie chimique réclame avec insistance un bois résistant aux acides et aux vapeurs corrosives, d'un prix abordable et d'un travail facile.

Ce problème a été résolu récemment (1947) aux Etats-Unis, par la « Wood Preserving Division Koppers Co. Inc. Orrville Ohio », qui fournit l'*Asidbar*, un bois imprégné sous pression à 60° C. par une masse bitumineuse thermoplastique et acido-résistante. Le procédé de fabrication est approximativement le suivant : le bois, convenablement conditionné, est chargé dans une autoclave résistant à une pression de 200 lbs par pouce carré. On fait le vide pour enlever l'air que contiennent les cellules du bois; l'autoclave est remplie par la masse plastique fondue; le tout est ensuite soumis à pression, maintenue constante pendant une durée qui varie de vingt-quatre à trente-six heures. Toutes les cavités et les parois des cellules sont complètement remplies par la masse fondue. Après imprégnation, le bois peut être traité de façon à présenter à sa surface une couche bitumeuse lisse et brillante, ou bien ce film peut être enlevé, le bois restant noir sans présenter extérieurement un excès de produit bituminé.

R. H. Bescher, manager du « Technical Department » de la Koppers Co. précitée, a publié à la « Forest Products Research Society », en 1947, une note : *Acide Proofing of Wood*. Il signale, quant aux propriétés caractéristiques de l'*Asidbar*, les faits suivants :

La masse plastique imprégnante augmente le poids du bois traité d'environ 50 %. Eu égard à la forte viscosité du produit employé, on en est réduit à un choix très restreint parmi les bois traitables; le *Southern Yellow Pine* (*Pinus palustris* MILL. et consorts) et le *Black-Gum* (*Nyssa silvatica* MARSH) conviennent le mieux.

Le bois convenablement imprégné à 50 % de surpoids, présente les caractéristiques suivantes :

Il résiste aux solutions et aux vapeurs des acides dilués.

Il est beaucoup moins sensible aux variations hygrométriques que le bois non traité.

Il a une forte stabilité dimensionnelle.

Il est hautement résistant aux influences atmosphériques et ne demande pas de peinture.

Il résiste parfaitement aux attaques des insectes et des champignons.

Il a une forte résistance aux abrasifs et à l'usure.



(Photo Frison)

L. Bushaie. Feuille. Nervure médiane.
Coupe transversale ($\times 55$).

Il se laisse travailler avec les outils traditionnels des charpentiers. Sa surface est sèche et non poisseuse à des températures ne dépassant pas 60° C.

Le matériel est de couleur noire; il est plus dur et plus lourd que le bois non traité.

L'*Asidbar* est avantageusement réservé aux usages les plus divers :

Pour la fabrication des plaques filtrantes et châssis pour la filtration des solutions acides.

Cuves et tanks pour acides et solutions de sels acides.

Caillebotis, planchers à claire-voie et lattis sujets à être souillés ou éclaboussés par les acides.

Hottes et conduits d'aspiration des vapeurs acides.

Boîtes de drainage pour solutions résiduelles acides.

Tabliers et planchers à usage intensif, exposés aux intempéries, à l'usure et la pourriture.

Un exemple : des caillebotis en chêne blanc d'Amérique exposés aux éclaboussures acides, ont dû être remplacés au bout de trois mois d'usage; l'*Asidbar* employé dans les mêmes conditions, était parfaitement intact après dix-huit mois.

Il nous semble que le *Bushaie*, grâce à sa structure spéciale, serait le bois par excellence pour être traité par un procédé similaire à celui de l'*Asidbar*; il se prêterait admirablement et très facilement à une fabrication pareille.

Il est abondant au Kivu et environs, pas trop éloignés des centres miniers et métallurgiques les plus importants du Katanga, qui ont sûrement un besoin pressant en matériaux acido-résistants. Nous sommes d'avis qu'il serait fort intéressant de procéder au moins à quelques essais provisoires pour commencer. Ce ne serait pas la première fois qu'un bois considéré primitivement comme inutilisable ou peu intéressant, devienne subitement un produit fortement recherché et intensivement cultivé; l'histoire du *Balsa* (*Ochroma lagopus* SWARTZ) en Amérique Centrale, est là pour le prouver à l'évidence. Le *Balsa*, avec sa densité extraordinairement basse (jusqu'à 0,150) est resté fort longtemps un objet de simple curiosité dans les collections botaniques jusqu'à ce que les Américains, il y a quelques décades seulement, aient découvert ses propriétés calorifuges; déjà avant la guerre, il y avait une telle demande, toujours croissante, pour le *Balsa* qu'aux Etats-Unis on a créé, à coups de millions, une société pour son exploitation et sa culture. Durant la guerre, le *Balsa* était inscrit dans la liste des produits de toute première nécessité pour l'aviation militaire!

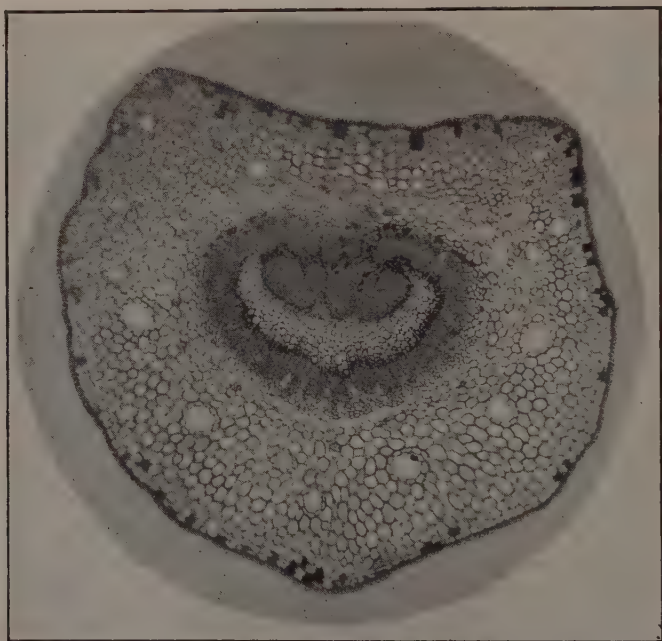
Il reste à envisager les procédés classiques et couramment pratiqués pour l'imprégnation des bois. Des tentatives de préservation empiriques ont été faites il y a fort longtemps; ainsi, déjà au seizième siècle, les premiers missionnaires catholiques au Nouveau-Monde ont essayé de protéger le bois contre l'attaque des termites avec des composés à base de mercure et d'arsenic.

Les premiers procédés scientifiques et techniques commencent avec le système de l'Anglais J. Howard KYAN, en 1932, au moyen d'une solution aqueuse de sublimé. On procède par immersion à froid et sans pression dans une solution de 1 sur 150 de bichlorure de mercure dans des réservoirs cimentés ou bétonnés pendant huit à dix jours. Si le bois est en rondins, il faut enlever le dernier cerne de croissance pour favoriser la pénétration de l'antiseptique, qui cependant n'est jamais bien profonde (4 mm en moyenne). Le bichlorure de mercure est un produit fort cher et son prix varie beaucoup; pendant la guerre, il était devenu introuvable. Il est à prévoir que le procédé

Kyan deviendra désuet et qu'il cédera la place aux *Sels Wolman*, dont il sera question plus loin.

Le procédé *Burnett*, connu depuis 1838, préconise une solution aqueuse à environ 2 % de chlorure de zinc en autoclave, à froid et sous pression; il est pratiquement abandonné dans nos contrées et remplacé par le créosotage, bien plus efficace, ou par un procédé mixte chlorure de zinc-créosote. Aux Etats-Unis, où la créosote est chère, le système *Burnett* est encore souvent appliqué.

Le procédé *Boucherie*, connu depuis 1841, utilise le principe du déplacement de la sève et doit être appliqué aux grumes vertes mu-



(Photo Frison)

L. Bushaie. Pétiole. Coupe transversale ($\times 55$).

nies de leur écorce, immédiatement après abatage, ou sinon sur des bois flottés. Il emploie une solution à 1 % de sulfate de cuivre, pompée dans un réservoir à 10-15 mètres de hauteur. Les grumes sont placées sur un établi, légèrement inclinées et reliées au réservoir par un système de tuyauteries et un capuchon en caoutchouc. La pression exercée par le liquide le chasse lentement à travers les tissus du bois. Pour une imprégnation de bout en bout, il faut deux à quatre jours.

Le procédé *Boucherie* est graduellement détrôné, ces dernières années, par l'emploi de plus en plus intensif des *Sels Wolman*.

Le créosotage, introduit par BETHELL en 1838, se fait sur du bois sec à l'air, en autoclave. On commence par faire le vide jusqu'à 70 centimètres de sous-pression, de façon à enlever aussi complète-

ment que possible l'air que contiennent les tissus du bois. Ensuite, l'autoclave est remplie de créosote d'une composition standardisée, préchauffée à une température variant de 60 à 100° C. pour diminuer sa viscosité et augmenter de ce fait son pouvoir pénétrant. Le tout est mis sous pression variant de 8 à 12 atmosphères, suivant la nature du bois et la quantité de créosote que l'on désire faire absorber. Cette pression est maintenue pendant une heure et demie à deux heures; ensuite, l'excédent de la créosote est enlevé et un nouveau vide partiel de trente minutes accélère l'égouttage du bois imprégné.

La méthode décrite ci-dessus effectue le créosotage riche, par lequel les tissus du bois sont saturés d'antiseptique.

Depuis 1902, on applique souvent un procédé plus économique, demandant notablement moins de créosote, tout en obtenant une imprégnation suffisante pour la plupart des usages courants; c'est le procédé *Rüping* ou *Spartränkung*, ne laissant dans le bois imprégné que la créosote qui a été effectivement absorbée par les tissus du bois; c'est une simple variante du précédent.

En Belgique, le créosotage s'applique principalement au chêne et au hêtre pour les traverses de chemin de fer, au pin et au sapin pour les poteaux. Le hêtre est le seul de ces bois qui se laisse totalement imprégner de créosote; le duramen du chêne y est absolument réfractaire. Pendant la dernière guerre, il y a eu une réelle disette de créosote; elle était principalement réservée aux fabrications vitales pour la conduite de la guerre. A ce moment, la direction des chemins de fer allemands a carrément supprimé tout créosotage et n'employait plus que des traverses en chêne non imprégnées, mais soigneusement désaubiérisées.

Depuis près de vingt-cinq ans, la société belge « Le Créosotage Universel », à Charleroi, fabrique le *Créosote*, qui est une huile de créosote de composition spéciale, à forte teneur en phénols très toxiques, débarrassée de naphthaline, très fluide et avec un bon pouvoir d'ascension capillaire. Le produit s'emploie à froid, par simple immersion et sans pression. Une immersion de quatre heures, par exemple, suffirait à imprégner complètement l'aubier d'une traverse en chêne.

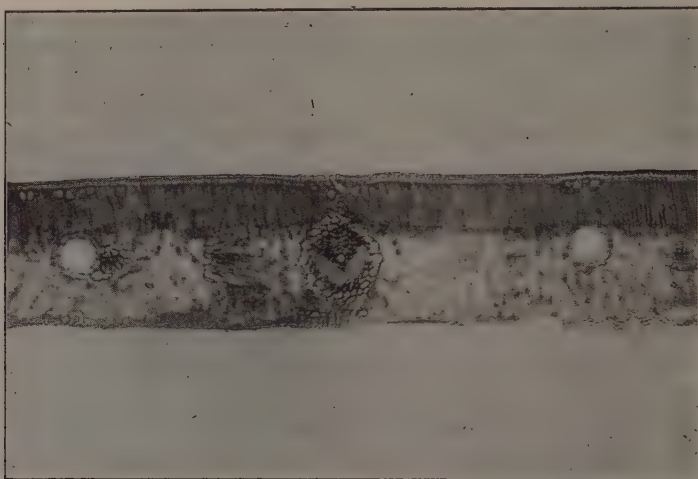
L'industrie des produits plastiques à base de phénol devient de jour en jour plus importante, ce qui fait que la consommation des sous-produits de la distillation de la houille augmente constamment. Il est à prévoir que les huiles de créosote deviendront de plus en plus inaccessibles pour les travaux d'imprégnation courants, ce qui pourrait bien faire croître encore davantage l'emploi des *Sels Wolman*.

Il y aura maintenant près de cinquante ans que l'ingénieur Wolman a fait en Allemagne ses premiers essais avec les sels qui portent son nom; depuis lors, l'emploi de ce produit comme antiseptique du bois a fait le tour du monde et on en consomme des quantités de plus

en plus impressionnantes. En 1939, les Etats-Unis seuls ont traité par ce procédé 31 millions de pieds cubes de bois.

Les *Sels Wolman*, tels qu'ils servent actuellement par le procédé *Hickson and Welsh* en autoclave et sous pression, paraissent être un mélange de fluorure de sodium, d'arséniate de sodium, de dinitrophénol et de bichromate de soude.

On utilise une solution aqueuse à 2 % à la température de 40° C.; il faut 4 kilos de sel par mètre cube de bois qui doit donc absorber 200 litres de la solution. On commence par faire le vide dans l'autoclave munie de sa charge de bois; une demi-heure après, on amène



(Photo Frison)

L. Bushaie. Limbe de la feuille.

Coupe perpendiculaire aux nervures latérales ($\times 70$).

l'antiseptique et le tout est mis sous 7 à 8 atmosphères de pression, jusqu'à ce que le bois ait absorbé son volume de sels conservateurs. L'opération dure d'une à quatre heures.

Les bois traités doivent nécessairement subir un séchage subséquent, ce qui est évidemment un inconvénient inévitable, inhérent au procédé même. Par contre, l'emploi des *Sels Wolman* présente beaucoup d'avantages :

Ils sont extrêmement fongicides; pour le *Merulius lacrymans* SCHUM, le terrible champignon ravageur des planchers et poutres dans nos maisons, leur limite de toxicité est à la concentration de 0,018 %.

Le bois traité ne contracte aucune odeur désagréable.

Il n'est pas salissant, comme les bois créosotés, et n'attaque ni peinture ni vernis qu'on voudrait appliquer par la suite.

Les *Sels Wolman* confèrent au bois un certain degré d'incombustibilité.

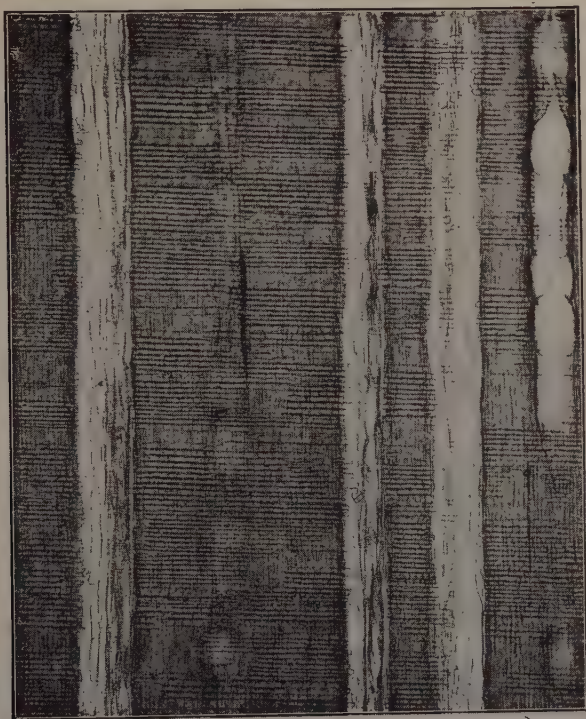
Les bois traités ne sont nullement corrosifs pour les métaux.

Leur manipulation se fait sans inconvénients et sans danger.

En Afrique, des autoclaves système *Hickson and Welsh* existent déjà au Cap, au Transvaal, en Uganda, au Kenya, en Rhodésie et dans l'Ouest Africain.

Les *Sels Wolman* peuvent également être employés sous forme de badigeonnage ou par simple immersion, mais leur action préservatrice est alors évidemment beaucoup moins complète.

Ils permettent encore d'user d'un expédient qui mérite une attention toute spéciale :



(Photo Frison)

L. Bushalie. Bois. Coupe radiale ($\times 40$).

Parfois il arrive que pour des travaux hydrauliques on doive faire usage de poutres et pilotis de trop grandes dimensions pour pouvoir être enfournés dans les autoclaves, ou que, faute de temps, il faut employer tels quels. Dans ces conditions, il suffit de forer des trous de 15 à 20 millimètres de diamètre passant à travers toute l'épaisseur de l'aubier et exécutés en spirale à des distances d'une trentaine de centimètres sur toute la longueur de la pièce; ces trous sont bourrés de *Sels Wolman* et convenablement obturés par des bouchons de bois; l'infiltration lente des eaux dissout l'antiseptique qui imbibe lentement et graduellement les tissus du bois les plus exposés à la pourriture.

Un des derniers venus dans la série des produits conservateurs du bois et dont on parle beaucoup est le *pentachlorophénol*, qui est insoluble dans l'eau et qu'il faut employer dissous dans des huiles ou des essences. La plus connue de ces solutions est le *Permatox*. On prétend que c'est un excellent produit pour être employé superficiellement; mais injecté en masse, il nous semble que le solvant très volatil — un white spirit de composition particulière — qui s'évapore graduellement doit présenter, à des endroits confinés pendant tout un temps, un danger permanent d'incendie et d'intoxication.

Dissous dans de la créosote ou les huiles lourdes, le pentachlorophénol a, paraît-il, donné aux Etats-Unis des résultats très prometteurs pour l'imprégnation.

L'aperçu sommaire ci-dessus des principaux systèmes d'imprégnation des bois montre que la perméabilité de leurs tissus aux divers antiseptiques est d'une importance capitale.

Pour autant qu'une étude microscopique d'un bois le permette, nous sommes convaincu que le *Bushaie*, avec sa structure particulière, présentant dans toute sa masse des canaux ouverts à raison de trois par millimètre carré, est une des très rares essences qui permettra probablement, par n'importe quel procédé, une imprégnation totale avec un minimum d'effort et d'outillage.

Il nous semble que les intéressés, tant en Belgique qu'au Congo, qui voudront bien se décider à faire quelques simples essais préliminaires d'imprégnation avec le *Bushaie*, ne perdront ni le temps ni l'argent qu'ils auront risqués.

Anvers, novembre 1948.

SAMENVATTING.

De Houtstructuur van de BUSHAIÉ; zijn industriële waarde en gebruiksmogelijkheden.

De *Lebrunia Bushaie* STANER is een boomsoort die veel aangetroffen wordt in Kivu. Zij levert een halfzwaar, lichtgestreept, havanabruin hout op, met fijne textuur. Met het vergrootglas bemerkt men op de overdwarse doorsnede 2 tot 5 gaatjes per mm². Deze zijn groter dan de vaten en vormen opene kanaaltjes, zodat het hout zeer gemakkelijk lucht en water doorlaat.

Tengevolge van deze doorlaatbaarheid kan het niet dienstig zijn als timmerhout, dat blootgesteld is aan vochtigheid, droogte, slechte verluchting en aanvallen van schimmels. Doch van deze doorlaatbaarheid kan wellicht nuttig gebruik gemaakt worden voor de impregnering met synthetische harsen. Aldus doordrenkt hout wordt niet aangetast door aangelengde zuren, stoom, insecten, schimmels, enz., en is goed bestand tegen alle atmosferische invloeden.

De voornaamste methoden van de gewone houtverduurzaming worden eveneens beschreven.

Note sur la Propagande agricole

Etude de son intensification

par

E. KNAFF,

Licencié en Sciences Agronomiques.

La nécessité d'éduquer les masses rurales de notre Colonie, de les aider à organiser leur propre activité, d'améliorer ainsi leur situation matérielle et de contribuer par là à leur évolution générale, confère à la Propagande Agricole une importance capitale parmi les tâches qui incombent au civilisateur européen.

A ce titre, il nous semble intéressant d'étudier, entre autres et *chiffres en main*, l'efficiencia de la Propagande agricole dans le but de déterminer le degré d'intensification qui peut lui être assigné *économiquement*.

Dans la pratique, l'intensité de l'action européenne est symbolisée par le nombre de planteurs dont s'occupe un agent de propagande. Il semble que cette notion n'ait jusqu'à présent jamais été fixée que de façon très arbitraire et n'ait que rarement été basée sur des données statistiques contrôlées.

Le but de cette note est d'examiner l'aspect que prend cette question dans un cadre rural organisé.

Les chiffres qui suivent proviennent de renseignements rassemblés dans les paysannats de la région de Buta, où 17.000 planteurs vont être définitivement installés dans des lotissements individuels.

En 1945-47, ces 17.000 planteurs ont été visités par 5 agents européens, en 1948, par 6 agents; de 3.400 planteurs par unité européenne, le nombre de planteurs a donc été ramené à 2.800.

Pendant ces trois campagnes, 1.291 champs de coton ont été soumis à des observations minutieuses relatives à trois éléments fondamentaux :

- A) l'époque des semis,
- B) les types d'assolements,
- C) l'occupation du terrain.

Les conclusions quantitatives se dégagent spontanément des chiffres rassemblés ci-dessous.

Rappelons au lecteur que l'impossibilité de recueillir des données sûres, lorsqu'il s'agit de cultures à fructification prolongée, nous a amené à prendre pour base de calcul le nombre de capsules par are, le poids moyen de celles-ci étant fixé à 4 g de coton-graines.

A. — Epoque des semis.

Des essais expérimentaux contrôlés scientifiquement en Station ont démontré l'influence décisive de l'époque des semis sur les rendements du cotonnier.

L'exactitude de cette conclusion se trouve clairement démontrée, pour les cultures indigènes cette fois, par les chiffres suivants :

TABLEAU I

Campagnes	Rendements (kg/ha) des cultures cotonnières semées en			
	Juillet		Août	
	1—15	16—31	1—15	16—31
1945	660	520	310	140
1947	670	500	560	—
1948	940	620	620	460
Moyennes	760	550	460	300

L'intérêt des semis hâtifs de la première quinzaine de juillet apparaît de façon incontestable.

Examinons maintenant dans quelle proportion la Propagande Agricole a su pousser les planteurs vers cet optimum.

TABLEAU II

Campagnes	Pourcentages des semis effectués en			
	Juillet		Août	
	1—15	16—31	1—15	16—31
1945	7	53	40	
1947	40	48	12	
1948	36	47	10	7

En trois campagnes, une amélioration très sensible a été réalisée. Cependant, malgré l'intensification de l'action européenne, on n'a pas enregistré de progression en 1948. Il semble donc qu'on approche du « point mort » des possibilités.

C'est là une constatation regrettable, car la comparaison des tableaux I et II montre *qu'une même somme de travail, appliquée plus tôt, susciterait un accroissement considérable des rendements.*

Compte tenu des trois campagnes sous revue (les deux premières à production plutôt faible, la dernière très productive) et des pourcentages de semis effectués aux différentes dates, on arrive à un rendement calculé — et d'ailleurs pratiquement réalisé — de 600 kg/ha.



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 1.

Nouveau défrichement du Paysannat indigène chez les Babua.



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 2.

Chemin rural desservant les fermettes du Paysannat indigène des Babua.

Si par une propagande accrue, on obtenait les augmentations de rendement qu'indique le premier tableau, les revenus se présenteraient comme suit :

TABLEAU III

Augmentations du rendement cotonnier en kg/ha	Accroissements		
	des revenus		de la taxe cotonnière
	du planteur individuel	des 17,000 planteurs	
50	100 francs	1.700.000 francs	722.000 francs
100	200 »	3.400.000 »	1.444.000 »
(150) idéal	300 »	5.100.000 »	2.166.000 »

En fait, les valeurs créées par la Propagande Agricole sont deux fois plus élevées que le revenu indigène, puisque les Sociétés Cotonnières, les Compagnies de Transport, de Manutention, d'Assurance en profitent de leur côté.

Ces calculs se limitent aux effets d'une amélioration sur une étendue restreinte du Congo Belge. Appliqués aux 300,000 hectares cultivés par les 600.000 planteurs de coton de la Colonie, on obtiendrait les valeurs suivantes :

TABLEAU IV

Augmentations du rendement cotonnier en kg/ha	Revenus augmentés de francs:		
	des 600.000 planteurs	de la taxe cotonnière	de l'économie générale
50	60.000.000,—	25.500.000,—	120.000.000,—
100	120.000.000,—	51.000.000,—	240.000.000,—
150	180.000.000,—	76.500.000,—	360.000.000,—

A. — Assolement.

L'étude de l'assolement et de la rotation démontre l'influence primordiale de la disposition adéquate du coton dans le cycle cultural.

TABLEAU V

Campagnes	Rendements (kg/ha) des cultures cotonnières sur terrains occupés antérieurement par:				
	forêt secondaire	jachère de + de 8 ans (parasoliers)	jachère de — de 8 ans (taillis)	végétation pauvre (herbes)	cultures cotonnières répét. 1 fois
1945	420	420	490	390	580
1947	460	480	540	490	640
1948	710	720	770	620	760
Moyennes	530	540	600	480	660



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 3.

Un fermier du Paysannat indigène des Babua
installé avec sa famille devant sa maison.



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 4.

Paysannat indigène chez les Babua.
Rotation: sole n° 6 plantée d'arachides.

En fait, l'expérience, d'une part, et la crainte d'épuiser rapidement les jeunes jachères, d'autre part, restreignent le choix du propagandiste. Il est amené à préconiser uniquement la mise en culture de vieilles jachères et la répétition simple de la culture cotonnière elle-même.

Le tableau suivant indique dans quelle proportion les différents terrains ont été employés par les planteurs.

TABLEAU VI

Campagnes	Pourcentages d'emploi des terrains occupés antérieurement par:				
	forêt secondaire	jachère de + de 8 ans	jachère de — de 8 ans	végétation pauvre	cultures cotonnières répét. 1 fois
1947	13	15	17	4	51
1948	15	10	17	8	50

La juxtaposition des tableaux V et VI indique que le rendement moyen des deux campagnes 1947 et 1948 atteint 600 kilogrammes par hectare.

Les chiffres précédents démontrent, par ailleurs, que l'intensification de la propagande agricole déterminerait ici également une augmentation de la valeur des cultures, *sans exiger de labeur supplémentaire de la part du planteur*.

On cherche à atteindre ce but dans les paysannats, grâce au lotissement qui conduit tout naturellement les indigènes à respecter les règles rationnelles d'un assolement méthodique. Ailleurs, où la dispersion des champs rend le contrôle illusoire, un tel résultat ne peut être espéré aussi longtemps que prévaudra la situation actuelle.

Il ne fait néanmoins pas de doute qu'une rotation judicieuse et un assolement rationnel détermineraient une majoration de rendement de l'ordre de 50 à 100 kilogrammes par hectare.

Au prorata du nombre de planteurs, le revenu global s'en trouverait accru de nombreux millions.



L'influence des avant-cultures sur le rendement cotonnier doit, de son côté, retenir toute l'attention.

Les observations faites en milieu indigène ont, en effet, conduit aux constatations suivantes :



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 5.

Paysannat indigène des Babua.
Sole plantée de manioc et de bananiers;
dernière récolte avant la mise en jachère.



(Photo H. Goldstein - Congopresse)

FIG. 6.

Poste d'achat du Paysannat indigène des Babua.

TABLEAU VII

Campagnes	Rendements (kg/ha) des cultures cotonnières après les avant-cultures de même année de:		
	Arachides	Maïs/courges	Néant
1945	520	570	430
1947	540	540	420
1948	770	780	620
Moyennes	610	630	490

Les différences se traduisent nettement en faveur des cultures préliminaires, qui ameublissent et préparent le terrain pour le cotonnier.

Quelle situation statistique relevons-nous du point de vue de l'état des champs dévolus au coton?

TABLEAU VIII

Campagnes	Pourcentages du nombre de cultures cotonnières après une avant-culture de même année de:		
	Arachides	Maïs/courges	Néant
1947	54	23	23
1948	58	16	26

Ce tableau démontre qu'un bon quart de la sole cotonnière annuelle pourrait être utilisé en faveur d'avant-cultures vivrières, dont la production augmenterait le bilan agricole général sans effort complémentaire sensible.

C. — Densité de plantation.

La densité du semis et de l'occupation subséquente du terrain est, sans aucun doute, un des facteurs primordiaux du rendement.

L'expérience démontre cependant que cette influence est très variable et qu'elle-même dépend des conditions climatiques générales de la campagne.

Il s'ensuit qu'on doit se montrer très réservé dans ce domaine et qu'on ne peut préconiser des écartements moyens avec quelque certitude, si l'on ne dispose pas des résultats d'essais comparatifs répétés pendant plusieurs années au moins dans le même secteur.

TABLEAU IX

Campagnes	Rendements (kg/ha) des cultures cotonnières avec une densité de:						
	200	250	300	350	400	450	500 e. p.
	plants par are						
1945	420	560	590	630	560	520	—
1947	430	580	600	480		390	—
1948	390	590	630	650	810	820	890
Moyennes	410	580	610	590	620	600	—

Grâce à une propagande intensive et à des efforts répétés pour généraliser l'emploi des cordes à repères, l'établissement des cultures s'est constamment amélioré, comme le prouvent les chiffres ci-dessous traduisant la densité moyenne d'occupation du terrain.

TABLEAU X

Campagnes	Densités moyennes des cultures cotonnières (plants par are)
1942	290
1943	210
1944	280
1945	330
1947	350
1948	360

En réalité, si de nombreux champs sont bien ensemencés, il en subsiste pas mal où la situation est moins bonne; aussi reste-t-il beaucoup à faire pour arriver à une uniformité générale satisfaisante sous ce rapport. Le tableau XI traduit l'hétérogénéité actuelle dans ce domaine.

TABLEAU XI

Campagnes	Pourcentages du nombre de cultures à densité de:						
	200	250	300	350	400	450	500 et plus
	plants par are						
1947	2	9	18	25	29	15	2
1948	9	11	19	21	19	6	15

Le rendement calculé pour les trois campagnes sous revue est voisin de 590 kilogrammes par hectare.

Ces chiffres démontrent qu'une intensification de la propagande déterminerait, de la part du planteur, une meilleure observance de la discipline culturale avec, pour corollaire, une sensible augmentation du rendement.

Conclusions.

L'étude de la juxtaposition des chiffres que nous avons rassemblés ci-dessus démontre clairement :

- a) la nécessité d'intensifier davantage la propagande agricole;
- b) l'intérêt économique — *entre autres* — d'une telle intensification.

Sans doute ne peut-on attendre de chacun des éléments examinés qu'il donne son plein effet en même temps que d'autres éléments améliorés parallèlement. Nous arriverions dans ce cas à une situation culturelle idéale qui est purement utopique. Néanmoins, l'analyse de la situation actuelle et les améliorations prévisibles présentent un intérêt tellement évident pour le bien général des populations cotonnières, qu'on est amené à passer en revue et à scruter un à un chacun des éléments susceptibles de renforcer la propagande agricole dans le milieu rural congolais.

Pour notre part, nous citerons entre autres :

- 1° Un renforcement du cadre européen de la propagande. Les chiffres des augmentations de valeurs créées montrent que la rétribution des nouvelles unités est parfaitement possible. Il faudrait, pour commencer, mettre un Européen parmi deux mille planteurs et ne pas distraire le cadre de propagande agricole de sa tâche normale par des occupations multiples de second ordre.
- 2° La création du vrai cadre agricole africain.
- 3° La suppression quasi complète du portage aux postes d'achat.
- 4° Un meilleur ordonnancement de l'emploi des terres par des lotissements ou des couloirs préétablis.
- 5° La valorisation des avant- et post-cultures à la culture de base.
- 6° L'observance d'un calendrier de travail rationnel et équilibré, constamment menacé à l'heure actuelle par une tendance à l'extension des superficies cultivées simultanément par chaque planteur.

SAMENVATTING

Nota over de Landbouwpropaganda en haar versterking

De noodzakelijkheid van de landbouwpropaganda wordt niet betwist, maar wel haar waarde. Deze wordt bewezen op grond van cijfers over de opbrengsten van de katoenaanplanten in de inlandse boerenbedrijven van het Gewest Buta gedurende drie campagnes. Uit deze cijfers blijkt dat ruim hogere opbrengsten kunnen bekomen worden met gelijke doch oordeelkundig uitgevoerde arbeidsprestaties. Hierbij komen vooral in aanmerking: het gepaste zaaitijdstip, de keuze van de geschikte grond, de wisselbouw, het juiste plantverband en de invoer van voor- en nateelten. Deze cultuurtechnische verbeteringen kunnen alleen verwezenlijkt worden door een degelijke voorlichting en propaganda, waarvan de uitbreiding dus zeker economisch te verantwoorden is. Enkele middelen worden vermeld, die geschikt zijn om de landbouwpropaganda in de inlandse landbouwmiddelen te versterken.

Les Bambous des plateaux du Kwango, *matière première de la pâte à papier*

par

le R. P. MATHIEU RENIER.

La *Revue Coloniale belge* du 1^{er} mars 1950 a donné un article attirant l'attention des coloniaux sur les possibilités des plateaux du Kwango pour l'installation de plantations de bambous.

Le bambou est une matière première qui a fait ses preuves dans la fabrication de la pâte à papier.

De temps immémorial, les Chinois en font un « papier de Chine » réputé.

Une usine française à Dapeau, en Indochine, produisait avant la guerre 150 tonnes de papier de bambou par mois; une autre à Vietri, 250 tonnes.

Aux Indes et à Ceylan, on rencontre des usines semblables.

Nous lisons dans le *Bulletin d'Information chinoise* (Chekiai, Série XIV, du 28 avril 1949), publié à Berne : « Des études faites récemment par l'Institut provincial de recherches du Foukien ont démontré que la pâte de bambou fournit un papier, largement utilisé sur place, de qualité supérieure à celui qu'on tire ordinairement du bois. Ces études continuent actuellement et visent à déterminer l'état dans lequel le bambou se prête le mieux à cet emploi. On projette de construire des fabriques modèles dans le Foukien sous le patronage du BOTRA (Conseil chargé des questions relatives à la reconstruction) et de l'Institut provincial de recherches.

» Le BOTRA, succession de U.N.N.R.A., a décidé d'accorder une aide financière à l'Institut provincial de recherches du Foukien. Cette décision fut prise après qu'un groupe d'inspecteurs ruraux eut visité les organisations et laboratoires de l'Institut au sein desquels se déroulent les expériences. »

On entend bien que la fabrication de Cellulose à partir du bambou n'est pas du tout une question périmée et dépassée par les progrès actuels. L'expert Frison, dont les études ont paru dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, fait remarquer les aléas de substitution de

matières premières dans ces industries de base. Pour lui, le Papyrus, par exemple, est une matière première de réputation surfaite, tandis que les qualités de la pâte de Bambou retiennent toute son attention.

1. — LES ESPECES DE BAMBOUS INTERESSANTES AU KWANGO

Il n'est pas exclu que l'on trouve dans les quelque 220 espèces (des 9 genres ou 3 sections de Munro, qu'on peut trouver recensées dans *Les Bambous*, de Aug. et Charles RIVIÈRE, 1878) des types qui se prêteraient à l'expérimentation sur les plateaux du Kwango.

Cependant, on peut à l'avance exclure toutes les espèces exigeantes de marais : *Bambusa arundinacea*, *Gigantochloa maxima*, les bambous épineux et, semble-t-il, les bambous des hautes montagnes du Kivu : *Arundinaria alpina*.

En somme, la question se circonscrit pratiquement aux deux espèces qu'on trouve dans les grès du Kalahari du Congo :

Oxytenanthera abyssinica MUNRO du Katanga;

Bambusa vulgaris WENDL. du Kwango.

Nous ne connaissons pas personnellement le premier. Ce serait un bambou plein, produisant couramment des graines fertiles et se propageant en bambouseraies naturelles dans les savanes du Katanga. Ce serait l'idéal s'il pouvait convenir. Malgré que Munro lui donne une taille de 6 à 15 mètres, la même que pour le *Bambusa vulgaris*, il semble bien qu'il faille déchanter. Il est vrai qu'abandonné à lui-même et livré aux feux de brousse annuels, il doit se présenter sous un aspect peu engageant. Il ne manque pas de connaisseurs au Congo pour préciser ce qu'il en est.

Nous ne parlerons que du *Bambou vulgaire*, répandu par la culture indigène dans beaucoup de villages des plateaux, où il est manifestement acclimaté.

2. — CONDITIONS DE CULTURE DU *BAMBUSA VULGARIS*.

Bien que les auteurs parlent communément d'une taille allant jusqu'à 15 mètres, il nous semble que dans les conditions des grès du Kalahari, on ne doit pas compter sur des tiges dépassant beaucoup 10 mètres.

Seulement, les touffes deviennent énormes, dépassant certainement 50 tiges sur 9 mètres carrés de superficie.

Les tiges ne prennent toute leur hauteur que quand la souche est fortement enracinée et munie d'abondantes réserves dans ses rhizomes.

Dérivation éventuelle de la Luidi ou Black-River pour usine hydro-électrique de cellulose de Bamboüs.

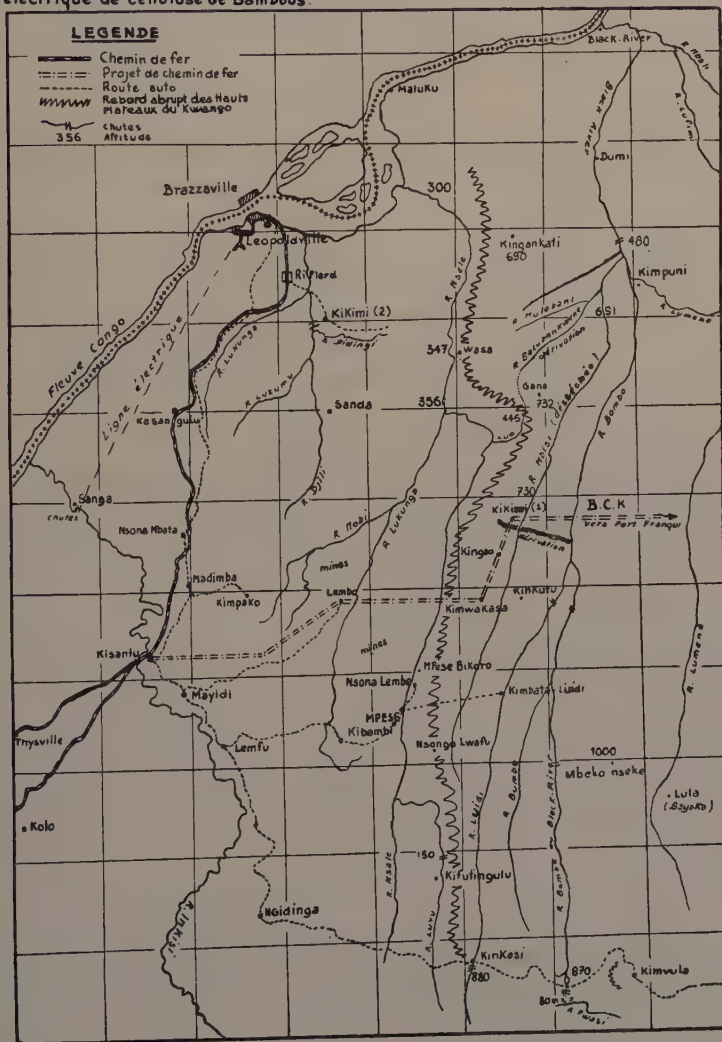


FIG. 1.
Dérivation éventuelle de la Luidi.

Le bambou vulgaire, pratiquement, ne produit jamais de graines.

Sa multiplication se fait exclusivement par boutures de tronçons de tiges *aoûtées*, ayant deux ou trois ans.

Au Kwango, ces boutures reprennent sans difficulté. Les échecs que l'on signale viennent, la plupart du temps, de ce qu'on a employé un matériel trop jeune, non muni encore des bourgeons avec racines adventives, qui se développent à tous les nœuds; ou bien de ce qu'on n'a pas laissé de *talon*, une partie de la tige, à ces bourgeons. Naturellement, en cas de sécheresse prolongée, il faudrait recourir aux arrosages ordinaires.

La bouture produit d'abord une touffe de brindilles. Bientôt ses racines se développent et au-dessus d'elles se dégagent des *tiges souterraines*, des *rhizomes*.

Ces rhizomes, nourris par les feuilles des tiges, grossissent, s'allongent, tout couverts d'écailles, et des ramifications s'en détachent, à droite, à gauche, en ordre distique. Selon la force de la plante, une ou plusieurs ramifications, après un an environ, relèvent leur pointe et apparaissent à la surface du sol comme des turions d'asperges.

Leur croissance coïncide souvent avec le retour des pluies, et l'on assiste alors à un spectacle impressionnant.

La pointe du turion pleure, comme la vigne au printemps, sous l'afflux de la sève. Elle mouille tout le sable environnant. Elle peut croître de plus de 20 centimètres par vingt-quatre heures, surtout la nuit, et s'élève jaune, couverte de poils duveteux, avec de grandes écailles spathiformes aux nœuds.

En un mois ou deux, la tige atteint sa taille de la première année; la deuxième année de plantation, ce sera 2 ou 3 mètres; les années suivantes, ce sera 6 ou 10 mètres ou plus. Les tiges nouvelles, dans les touffes du jardin de Kisantu, apparaissent comme les mâts jaunes des chalands sur les canaux de Belgique.

Bientôt les écailles se détachent et, *après un an*, les ramifications se forment aux nœuds tout le long de la tige.

Ces ramifications sont accompagnées de bourgeons adventifs à leur base, munis de racines minuscules. Chaque année, une nouvelle couronne de bourgeons se formera; au fur et à mesure, la tige durcira, s'aoûtera. Il semble bien qu'une tige de bambou peut végéter ainsi peut-être plus de vingt ans.

Comme pour les betteraves en Belgique, c'est la sève élaborée par les tiges feuillues qui porte forces et réserves aux rhizomes souterrains et permet la pousse de plus nombreux turions.

Il faudra toujours avoir soin de réserver la moitié des tiges pour fortifier la souche : l'exploitation d'une touffe de bambou ne pourra donc jamais se faire par une coupe à blanc étoc. Ne jamais oublier ce point.

Quelques remarques complémentaires :

Le bambou vulgaire est une plante de soleil. Il se développe mal à l'ombre. La culture en massif serré ne s'indique pas comme pour les sapins.

Le mieux est de le planter en allées.

D'ailleurs, il se forme un fouillis serré de racines jusqu'à 10 mètres d'une vieille touffe. Elles éliminent presque toute autre végétation.

Au jardin de Kisantu, on a dû détruire plusieurs touffes *en marais*, pour prévenir la multiplication des tsétsés et des moustiques.

Il est bon de faire remarquer que dans les conditions des grandes savanes sèches des plateaux, balayées par les vents continuels, ni moustiques ni tsétsés ne nous ont jamais été signalés comme causant des ennuis.

Les *feux* de forêts, si redoutables pour les résineux, ne sont guère à craindre pour des bambouseraies, *plantées en allées*. Les feuilles de bambous prennent feu difficilement et un incendie léger passant dans les souches aura plutôt les effets d'un coup de fouet pour la végétation, comme on l'a remarqué au Kenya.

3 — LES BAMBOUSERAIES, TERME D'UNE EVOLUTION PROGRESSIVE DES SAVANES DU KWANGO.

Les *Palmeraies* d'Elaeis sont devenues le *terme progressif* de la culture des Masole dans les forêts du Kwilu.

D'après M. De Wildeman, avec toutes les réserves voulues, l'Elaeis serait originaire du Brésil.

Ce sont, en tout cas, certainement les indigènes qui l'ont propagé *dans les forêts du Bas-Congo et du Kwilu, climax naturel des formations de grès rouges du Karroo*.

L'évolution *régressive* de ces forêts aboutit à la brousse ou aux champs de fougères et d'Imperata, mais la palmeraie ou la forêt aménagée en est certainement l'évolution la plus favorable aux besoins de l'homme. On a, en la favorisant, correspondu aux indications de la nature.

Les indigènes cultivent aussi les grandes savanes des plateaux. Le *climax*, la *formation* naturelle à laquelle tendent ces savanes, constituées de sables du Kalahari, sous le climat guinéen ou présoudanien, est la *savane boisée* des *Mabwati*, des *Mikondo*, où les indigènes ont introduit aussi une plante étrangère utile, le *Bambou* vulgaire.

Les cultures de savanes, si elles ne sont pas orientées, aboutissent trop souvent à l'évolution régressive de la savane usée, *latéritique*, impropre à toute culture. Il est évident que nous n'avons jamais prétendu que l'on pourrait tirer profit de *toutes* les savanes du Kwango.

Certaines (comme la Nseke Mbisi, qui longe la Nsele) sont absolument stériles, ne produisent plus qu'une herbe courte, clairsemée,

sans aucun vestige des anciens arbustes. Mais il y en a beaucoup d'autres dont le degré de fertilité peut se mesurer presque automatiquement au nombre d'arbustes *xérophytes*, bigeti, bilolo, mabwati, qui les peuplent.

Sur les deux millions d'hectares de savanes que comporte le Kwango-Kwilu, les indigènes savent très bien choisir les parties les plus fertiles.

S'ils les cultivent, selon la méthode bantou, en respectant les arbustes, les bigeti surtout, déjà le R. P. Vanderyst nous faisait remarquer la bonification qui en résulte pour le sol.

Les bigeti doublent de taille.

A Kisanji, trois ans d'expérience agricole nous ont appris comment une culture bien conduite aboutit à reboiser la savane en essences *xérophytes*, bigeti, mikôsu, bambous... C'est l'évolution *progressive* qu'il faut développer et qui aboutit à son climax naturel stable.

Et dès lors le problème se pose.

Quelle serait l'essence arbustive qui dans ces savanes pourrait jouer le rôle utile pour l'homme, que joue le palmier dans l'évolution des forêts?

Sont exclues toutes les essences de forêts hygrophiles, c'est-à-dire les cultures coloniales ordinaires, café, palmier, hévéa.

Il faut trouver une essence *xérophile*, et qui plus est, vu l'éloignement des centres, il faut trouver un *produit cher* venant *dans un sol pauvre*. Le choix est très limité.

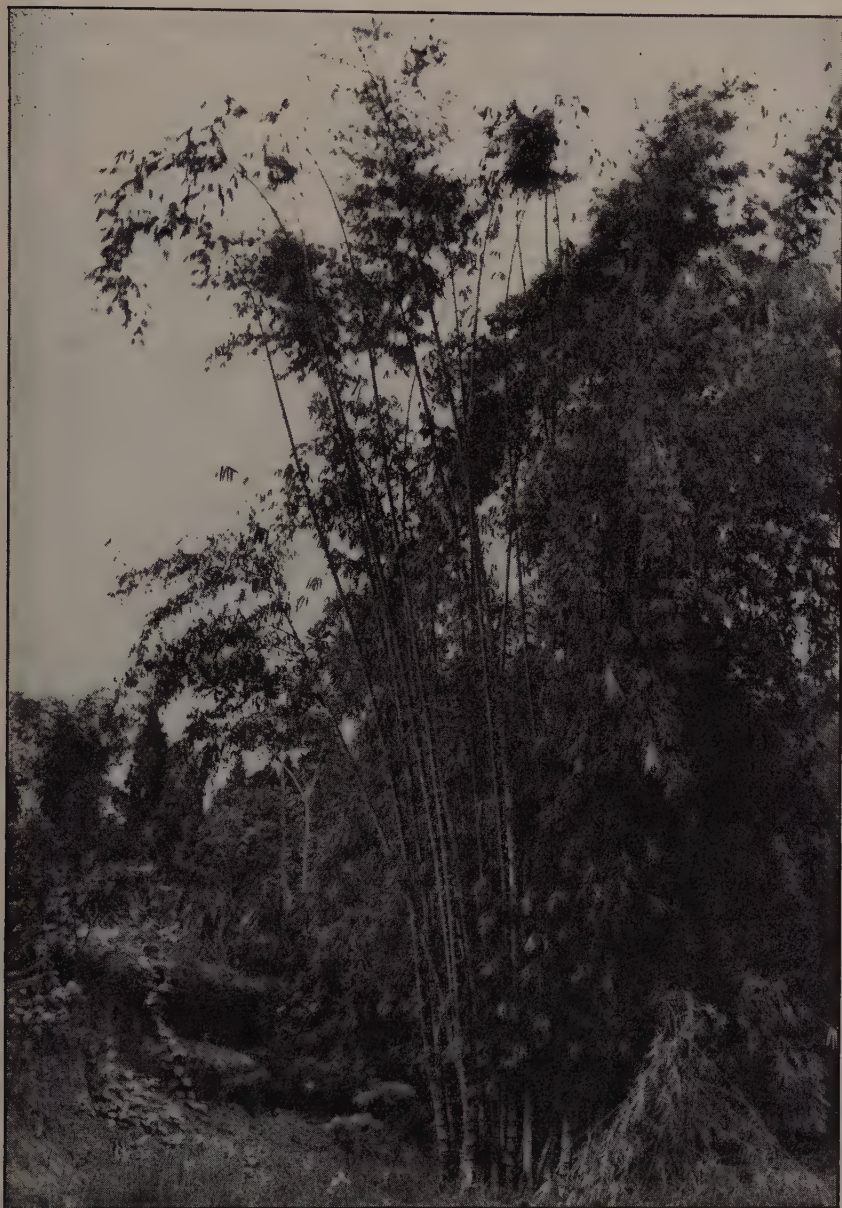
Ecartons d'abord une solution qui se présente d'elle-même et qui consisterait à transformer en *pâturages de bovidés* ces immenses plaines herbeuses.

Les grès du Kalahari ne contiennent ni *chaux* ni *phosphore*, et les herbes dures de ces plateaux arides ne sont comestibles pour le bétail que pendant la courte saison des premières pluies.

Ce ne serait qu'à grand renfort de pratiques artificielles : ration de sel, chaux, phosphates, établissement de silos, que l'on pourrait songer à un élevage rationnel. Pour qui connaît les conditions sociales des Noirs agriculteurs et éleveurs, l'hiatus entre la réalité et les possibilités apparaît, pour le moment, pratiquement insurmontable. Le bétail est chose délicate qui ne peut être brusquée. On payerait très cher les délais d'appropriation des méthodes et d'éducation des indigènes.

Des essais modestes dans certaines situations plus avantageuses sont la seule perspective raisonnable.

Il y a le *sisal*. L'agave *sisal* est cultivé avec succès sur les plateaux de l'Angola, qui sont la continuation des plateaux du Kwango. Mais l'Agave n'est qu'une culture *temporaire* et le prix de la fibre,



Service de l'Information du Congo belge.

(Photo J. Costa)

FIG. 2.

Gigantochloa afer KURTZ, variété de bambou géant originaire de Java.

grevé des frais de transport, pourra difficilement lutter avec le prix de revient dans les contrées moins éloignées des ports de mer. L'agave ne va-t-il pas simplement précipiter la dégradation des terrains les meilleurs?

Il faudrait une culture *permanente*, comme celle du palmier, et qui *s'insère naturellement* dans le cycle des cultures pour le *couvrir*, le *stabiliser*.

Un kilogramme de cellulose de bambou peut coûter près de 25 francs en Europe. C'est un produit cher. Or, le bambou vulgaire introduit au Kwango, comme le palmier, est une des plantes les plus résistantes à la sécheresse et qui a fait ses preuves dans les sables du Kalahari : ses racines traçantes, innombrables, partant de souches énormes, peuvent exploiter les réserves du sable meuble jusqu'à une grande profondeur. Les bambouseraies naturelles des montagnes du Kivu, des savanes du Katanga et d'Asie, sont des formations *naturelles à longévité illimitée*. La chute des pluies sur les plateaux du Kwango, plus de 1.500 millimètres par an, est suffisante pour la croissance.

Il nous semble que le bambou a des titres sérieux pour constituer le terme naturel progressif de l'évolution des cultures de savanes.

Comme dans les pays froids du Nord, les résineux occupent la masse des terres, comme on les a installés dans les Landes, les Campines, les Fagnes, en plantations qui assurent la vie *économique* du pays, en ne réservant pour les cultures et les pâturages que les terres privilégiées; ainsi semble-t-il naturel de transformer en bambouseraies tout ce que l'on pourrait, des savanes désertiques du Kwango-Kwilu.

La masse des plantations serait la condition *sine qua non* de la prospérité d'usines de cellulose de qualité supérieure, qui abaissent leur prix de revient avec l'extension de la production.

Voyons les conditions des réalisations possibles dans ce cadre de considérations.

4. — LES CONDITIONS REQUISES POUR L'EXPLOITATION DE PLANTATIONS DE BAMBOUS.

La cellulose de bambou ressemble fort à la ouate de coton (qui est cellulose pure).

Un petit parallèle avec la culture du coton peut être suggestif.

Le coton est une culture annuelle, délicate. Un peu de retard dans la préparation du sol, une sécheresse intempestive, compromettent la récolte. La lutte contre les parasites, contre les hybridations et la dégradation de la qualité, réclame les soins constants de spécialistes. Le coton exige de bons terrains, une rotation surveillée de

cultures et, finalement, il aboutit trop souvent à l'usure du sol.

Au contraire, le bambou est une culture grossière, permanente, accommodante pour le sol et la pluviosité. C'est une grande herbe qui est à sa place en terre de savane. Pas de parasites. Récolte à coups de machettes, avec un triage facile des tiges. Transport onéreux, mais sans guère de risques d'avaries. La conservation dans un bras de rivière ou une mare d'eau suffit pour éloigner les attaques du charançon du bambou, *Dinoderus minutus*. Le travail se répartit sur toute l'année.

Jusqu'ici, dans ces traits généraux, tout est à l'avantage du bambou, surtout pour l'utilisation et la conservation du sol et les conditions de la main-d'œuvre peu évoluée du Kwango.

Mais le transport du coton est facile. A partir du champ, la matière première, fibres et graines, presque sans déchet, est manipulée à l'aise et peut être drainée à partir de régions éloignées.

Au contraire, le bambou est une matière première encombrante, de peu de valeur en elle-même, contenant près de la moitié d'eau ou de déchets, et seulement environ 40 % de cellulose utile. On parle bien d'un pourcentage de 49, mais il s'agit sans doute de bambous secs.

Ce sera toujours là le handicap pour une exploitation commerciale.

Il faudra toujours s'ingénier à diminuer les frais de transport.

Pour les résineux, on connaît le système des radeaux d'arbres qui descendent les rivières du Canada ou les tobogans qui dévalent des pentes en Norvège.

Il n'est pas exclu qu'on puisse utiliser des *radeaux de bambous*, reliés en faisceaux. Mais la manipulation en sera assez délicate. La solution par *barges*, utilisée pour le bois de chauffage ou les noix de palme, pourra être envisagée.

L'idéal serait que les bambouseraies fussent *groupées le plus près possible de l'usine de cellulose* (mais alors les apports venant de cultures indigènes, disséminées près des villages, seraient mis hors cause).

Un service de tracteurs ou de Decauville desservirait les allées principales des plantations et amènerait à l'usine les stocks constitués par les coupeurs.

En somme, la solution du problème du transport des bambous devra être trouvée en tenant compte des conditions de la région; elle décidera de la possibilité des plantations, si elle peut être réalisée à bas prix.

Le développement des transports dans le pays, par exemple, la construction du chemin de fer Léopoldville-Port-Franqui, permet-

trait des extensions, impossibles actuellement. En attendant, on peut penser que les pénéplaines du Kwango offrent des conditions avantageuses pour l'installation, par exemple, de lignes de gros autocamions de charge, de tracteurs. Mais les transports *par eau* resteront toujours les plus économiques.

5. — LES CONDITIONS DE L'INSTALLATION D'UNE USINE DE CELLULOSE.

Nous nous référons à un article de R. Lacassagne, paru en 1947 dans la revue française *Marchés coloniaux*, repris dans le *Courrier Agricole d'Afrique* du 28 mai 1947.

Evidemment, nous sommes ici dans un domaine où la parole est aux spécialistes. Nous serons très bref. L'auteur traite de la bagasse de canne à sucre, qui a beaucoup d'analogie avec les bambous.

Il conclut ainsi : « L'industrie de la pâte à papier demande un certain nombre de conditions difficilement obtenues et que nous rappelons ainsi :

» Concentration des usines à sucre autour de l'usine centrale de pâte à papier, pour avoir des transports de bagasse réduits au minimum, faible prix de revient de l'énergie électrique, abondance de l'eau propre, facilités d'accès à un port.

» Il est nécessaire que le transport moyen de la bagasse (par voie de terre) ne dépasse pas une dizaine de kilomètres.

» Par tonne de pâte à papier, il faut, suivant l'importance de l'usine : 4 tonnes de bagasses, 450 kg de sel marin, 200 à 250 m³ d'eau; 15 à 25 heures de main-d'œuvre (3 contremaîtres, 24 opérateurs et 51 manœuvres répartis en 3 équipes travaillant chacune 8 heures); 1.000 à 1.200 kWh; 400 kg de charbon, qu'on peut remplacer par l'énergie électrique.

» Le nombre d'heures de main-d'œuvre par tonne de pâte à papier décroît quand la puissance de production de l'usine augmente. Il décroît de 25 heures à 10 heures.

» La grande dépense est celle correspondant à l'énergie électrique; il faut de 1.000 à 1.200 kWh par tonne de pâte à papier ».

Une usine produisant 25 tonnes pâte/jour demanderait 30.000 kWh.

Cela pourrait presque suffire. Mais les usines modernes de pâte à papier vont jusqu'à une production de 100, même de 200 tonnes/jour en Amérique.

La grosse affaire serait donc de trouver une chute d'eau capable de fournir une énergie de 120.000 ou 240.000 kWh par jour, soit une puissance de 5.000 ou 10.000 kilowatts.

On sait que la hauteur de la chute est l'élément qui détermine surtout la puissance.

La masse seule de l'eau, avec une faible chute, ne suffit pas.



Service de l'Information du Congo belge.

(Photo J. Costa)

FIG. 3.

Deux touffes de bambous plantées pour renforcer une clôture
au Jardin d'Essais de Kisantu.

A titre de comparaison, on peut rappeler que les cinq groupes turbo-moteurs de Sanga arriveront bientôt à donner 10.000 kilowatts.

Mais cela donne une idée du genre d'installation qui est à envisager dans l'industrie de la cellulose.

Il convient d'envisager une installation hydroélectrique indépendante pour l'usine, mais vu les facilités actuelles de transport du courant, il n'est pas requis que l'usine électrique soit tellement voisine de la fabrique de pâte à papier.

Les chutes d'eau ne manquent pas sur les plateaux du Kwango-Kwilu.

Il y a les grandes chutes François-Joseph et Guillaume du Kwango.

Il y a la magnifique chute de 40 m à pic de la Luye (affluent de l'Inzia) à Kitona; de la Lufuku au sud de Kikwit.

Mais elles ont le défaut d'être situées à l'intérieur des terres, dans des endroits inaccessibles.

Il faut plutôt envisager la création de chutes artificielles, par construction de barrages sur les rivières du plateau, en provoquant ainsi leur détournement vers les trous béants des rivières qui entourent le plateau.

Nous avons surtout étudié, à ce point de vue, le comportement de la Black River et de ses affluents sur le plateau des Banfunuka-Bambeko-Bayaka, qui domine de 300 mètres environ la vallée de la Nsele.

Mais des situations analogues se rencontrent ailleurs. Cf. R. GERMAIN. *Reconnaissance Géobotanique au Kwango*.

D'ailleurs ce plateau des Banfunuka qui vient surplomber le fleuve Congo lui-même à quelque 40 kilomètres de Léopoldville, est le seul dont l'accès aisé, par le fleuve et par une grand'route en construction, Léopoldville-Nkenge, permettrait actuellement d'envisager l'installation d'une usine-pilote.

6. — ETUDE-TYPE

D'UNE INSTALLATION HYDRO-ELECTRIQUE AU BORD DU PLATEAU DES BANFUNUKA.

La Black River draine par ses cinq affluents : la Luvu, la Luidi, la Bumba, la Bombo et la Lumene, un territoire d'une soixantaine de kilomètres de largeur et de 150 kilomètres de longueur, près de 1 million d'hectares.

Ce plateau est à l'altitude de 700 mètres et dépasse 1.000 mètres vers M'Beko-N'Seke à son centre.

Il est longé à l'ouest par la profonde vallée de la Nsele, rectiligne, qui a creusé jusqu'à l'altitude de 340 mètres environ.

Au sud, il est coupé à pic également par les sources de la Benga, de la Pwasi, et d'autres affluents du Kwilu qui se jette dans le Kwango.

A l'est, il est bordé d'abord par la vallée de la *Lufimi*, puis par celle du Kwango lui-même. Cet Est plus éloigné est peu intéressant, car la vallée de la *Lufimi* coupe l'accès direct au Kwango.

Les sources de la *Luvu*, *Luidi*, *Bumba* et *Bombo* sont des marais-éponges à l'altitude de 850 mètres environ, et sur une distance de cinquante kilomètres, elles se traînent, sans lit bien marqué, dans des forêts inondées où l'on patauge sous l'ombrage des *Magangu* (ou *Ma-fungo*) un palmier sessile à feuilles entières, immenses. On trouve aussi dans ces *Ndongo*, des *Raphia*, palmiers-bambous dont le malafu est la grande attraction du pays. Puis il y a des *Xylopia* à échasses, des *Piptadenia*, etc. Il faut parfois trois quarts d'heure pour traverser en ligne droite ces *ndongo*.

L'eau, très pure (noter ce détail), se déplace lentement sur le sable blanc. Elle est seulement teintée par l'humus des feuilles tombées, d'où le nom de *Black River*. Ces rivières sont profondes de 1 à 2 mètres.

A la hauteur de *Kinzao*, il y a des chutes de 5 à 10 mètres sur des bancs de grès dur et en aval, les vallées se creusent davantage.

Or, voici le problème qui s'est présenté. Les affluents de la *Nsele*, de la *Benga*, affouillent sur le plateau et remontent peu à peu leurs sources.

Ils finissent par atteindre la source d'un affluent des rivières du plateau, et celui-ci attiré par la dénivellation la plus grande est capté. Il se déverse dans le ruisseau capteur ordinairement par une chute profonde.

A l'ouest, c'est ce qui est arrivé pour la *Luvu* au moins en deux endroits, près de *Kifutingulu*, et près de *Nsongo-Luafu*. Son ancien lit sur le plateau est maintenant ce qu'on nomme la *Nseke Mbisi*, un immense canal plat de sable blanc qui longe tout le bord ouest du plateau.

La chute de *Kifutingulu* est de plus de 80 mètres et serait utilisable.

Au sud :

La source de la *Bumba* est bien proche d'être captée par la *Tau*. La soudure des sources est un fait accompli. La source de la *Bombo* n'est distante que de quelques centaines de mètres du trou profond de 80 mètres à pic de la *Mpwasi*. Il suffirait de creuser une rigole dans le sable tout plat (nous avons amorcé le travail) et l'on disposerait d'une belle chute d'eau de 80 mètres.

Mais il y a mieux à faire, semble-t-il. Une exploration systématique des lieux déciderait seule de la question.

Quand on consulte la carte du R. P. Jacques De Boeck, publiée par l'Aucam de Louvain, on remarque que la *Nsele*, elle-même, est un ancien affluent de la *Black River*.

Elle a été captée à la hauteur de Kikimi par la Lukunga, ancien affluent du Pool qu'elle a fortement accru, et dont elle a aidé à creuser le lit.

Les anciens pertuis par lesquels elle s'unissait à la Black River sont restés sur le plateau et sont des vallons marécageux appelés : Balubankwene et Mulabani, à 10 kilomètres au nord du grand village de *Gana*.

On comprend le travail qui s'indique : barrer la Black River : son eau refluera dans ces canaux anciens et viendra tomber, par une chute d'une centaine de mètres, dans le trou actuel de la Nsele. Au moins 480 mètres sur le plateau, environ 350 mètres dans la vallée.

En cas de difficultés de réalisation, plusieurs autres solutions peuvent être envisagées. La Black River, grossie de ses affluents, est une rivière importante, moins forte que l'Inkisi, mais cependant comparable à cette rivière qui donne la chute de *Sanga*.

On peut escompter que sa chute de 100 mètres donnerait un nombre de kilowatts suffisant pour tous les besoins d'une usine de pâte à papier. Inutile de préciser des chiffres en l'absence de données systématiquement relevées.

Théoriquement, elle serait de l'ordre de 80.000 kilowatts.

7. — ETUDE-TYPE D'UNE PLANTATION DE BAMBOUS SUR LE PLATEAU DE LA BLACK RIVER.

La première considération qui vient à l'esprit est de contrôler les étendues qui seraient disponibles sur les plateaux pour des plantations de bambous.

Les villages Bamfunuka sont établis à proximité des rivières et font leurs cultures de manioc en masole dans les forêts d'affluents de la Nsele, parfois très éloignés des villages. Ils délèguent là-bas un groupe de pauvres gens qui se bâtissent un hameau provisoire et y surveillent les plantations.

Ils font aussi des cultures d'arachides dans des endroits consacrés de temps immémorial à cette spécialité, sur le plateau même, des vwôka.

Les Bambeko et les Bayaka, plus au sud, épuisent d'abord, autant que possible, les réserves de forêts de quelques ruisseaux, affluents de la Black River. Leurs cultures en savanes sont plus importantes, mais apparaissent comme des carrés perdus au sein de l'immensité.

Souvenons-nous que la région comporte près de 1 million d'hectares de savanes.

Les villages fuient les « ndongo » à cause des millions de moustiques qui pullulent dans les marais. Il faudrait faire comme eux, choisir les endroits où l'herbe est plus haute, où les bigetis sont plus nom-



Service de l'Information du Congo belge.

(Photo J. Costa)

FIG. 4.

Touffe de bambous au Jardin d'Essais de Kisantu.

breux, et entre les rivières distantes d'une vingtaine de kilomètres, l'Etat n'aurait pas de peine à désigner les quelque 10.000 hectares qui seraient la plantation modèle. On pourrait facilement doubler le nombre. Au Nord de Gana, de part et d'autre de la Balubankwene jusque vers Kingankati., jadis autre village important, dans un rayon qui n'excéderait pas les 10-kilomètres-limite de R. Lacassagne, les conditions semblent très bonnes.

Plus à l'est, plus au sud, on n'aurait que le choix.

M. De Wildeman donne comme production annuelle d'un hectare de bambou le chiffre de 59 tonnes, bambou sec, avec une teneur en cellulose, les uns disent de 47 %, d'autres de 40 %.

Seulement, nous avons signalé que la production pleine n'est obtenue que quand les touffes sont bien enracinées, vers la dixième année de plantation. Autre remarque essentielle, on ne peut couper chaque année que 50 % environ de toutes les tiges.

A titre de comparaison, rappelons les chiffres pris dans les bambouseraies d'*Arundinaria alpina* du Kenya, et cités dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, de juin 1947.

Un acre (42 ares) de forêt de bambous peut comporter 4.000 à 7.000 tiges. Leur récolte séchée à l'air donne un poids de 40 tonnes. En cet état sec, la teneur moyenne en cellulose est de 47,5 %. A l'hectare cela ferait 90 tonnes de bambous secs en chiffres ronds. Mais si l'on n'a récolté que la moitié des tiges, la production est de 45 tonnes.

Il faut tenir compte, en plus, du fait que le bambou vulgaire devrait, semble-t-il, être planté en allées, non en massif compact, condition avantageuse pour l'exploitation, mais qui réduirait encore la masse de la production.

Pourtant, les touffes de bambou vulgaire sont beaucoup plus serrées que celles d'*Arundinaria*. Il nous semble qu'un rendement de 40 tonnes de bambou sec à l'hectare serait un chiffre assez approché.

Quarante tonnes de bambous secs, à 40 % de cellulose, donneraient 16 tonnes de cellulose.

Deux hectares journallement devraient être exploités pour assurer la production d'une usine-pilote de 30 tonnes/pâte par jour.

Multiplions ces 2 hectares par les 300 jours ouvrables d'une année et nous arrivons au chiffre de 600 hectares pour le service d'une année. Notre chiffre de 40 tonnes était un chiffre rond. De l'avis de tous les observateurs, il faut compter avec un cycle périodique dans la végétation du bambou. Il y a des années creuses par cause de sécheresse ou d'accidents, de diversité des terrains... Et pour être prudent, on conseille de multiplier par 10 le chiffre trop faible.

Nous arrivons à 6.000 hectares, base de travail pour une usine de la capacité de 30 tonnes/jour. Ce serait 20.000 hectares pour une

usine de 100 tonnes/jour. Ces chiffres n'ont rien d'excessif pour le Congo. Les plantations de palmiers des Huileries HCB sont de cet ordre de grandeur, et les plantations de bambous transporteraient simplement leurs méthodes dans d'immenses savanes, réputées jusqu'ici improductives.

8. — LES PROCÉDES DE PLANTATION DE BAMBOUS EN SAVANES DE PLATEAUX.

Au Congo, les agriculteurs indigènes sont toujours à consulter quand il s'agit de découvrir les meilleures méthodes pour les cultures qu'ils connaissent.

Les indigènes se gardent bien de planter le bambou directement dans la grande savane. Pour l'installation de leurs villages, les femmes huent d'abord tout l'emplacement. Ils se bâtissent leurs cases, les entourent de leurs jardinets de pili-pili, d'igname, de manioc, puis, sans se presser, ils installent leurs boutures de musanda : *Ficus* et les boutures de bambou. Le sol a été aéré, la vie microbienne s'est développée; le bambou pousse normalement, de même d'ailleurs que d'autres arbres de forêts, *Ficus*, *Lannea* (Miyombo), qui sans cette préparation du sol, ne réussiraient guère en terre de savane.

Nous pensons qu'il y aura tout intérêt à faire précéder la plantation de bambous d'une ou de plusieurs cultures vivrières, manioc, haricots, arachides.

C'est dans l'établissement de ces cultures à la houe (ou avec l'aide de solides charrues tirées par un petit tracteur) que l'on verrait tout l'avantage que ces pénéplaines de sable léger présentent pour le travail humain.

D'immenses champs à perte de vue, sont préparés par un travail régulier, comme en se jouant. Il est bien entendu qu'on ne s'inquiète pas des bigeti, bilolo, et autres arbustes qu'on rencontre en chemin. Ils ont leur rôle à jouer dans la conservation du sol, on les contourne simplement. A la mission de Kisanji, trois ans de pratique agricole et de leçons chez nos chrétiens, nous ont appris que la seconde récolte, succédant à la première, sans désenparer, avait un rendement supérieur à celui de la première mise en culture.

La première récolte enlevée, viendra donc le moment de planter en lignes distantes de 10 mètres environ, les boutures aoûtées de bambous, prises aux anciennes touffes des villages.

Le bambou veut un terrain profondément travaillé. Ce sera peut-être le moment de dessoucher en enlevant les arbustes qui se trouveraient sur ces lignes, et même d'y tracer 3 ou 4 sillons de charrue. On profitera d'une période pluvieuse, et il sera probablement préférable d'enterrer tout simplement la bouture de bambou, comme l'indigène enterre ses boutures de manioc. On les mettra à l'écartement de 3 m ou plus, comme l'expérience le suggérera.

Et l'on fera une seconde culture vivrière presque sans tenir compte du bambou. Par après, quand le bambou aura poussé, on se gardera bien de laisser le sol à nu. Si des cultures ne semblent plus possibles, on sèmera des légumineuses quelconques de plateau : *Tephrosia noctiflora*, *Indigofera*, même des composées : *Bidens* ou *Coreopsis Grantii*.

Il faut bien se dire que dès la troisième année, le bambou élargira ses touffes et se chargera lui-même de faire la police du champ. Après deux cultures, nous pensons que l'envahissement par les graminées sera peu à craindre. L'*Imperata* n'existe guère sur les plateaux.

Nous pensons donc que tout le temps que durera l'extension des bambouseraies, le planteur de bambou sera d'abord le fournisseur de vivres de son personnel, et que cette production de vivres pourra sérieusement entrer en ligne de compte pour amortir les frais de la plantation.

On entrevoit quelles perspectives de collaboration avec les villages indigènes ces particularités de la mise en valeur des savanes permettent d'imaginer.

Sans doute, les villages banfunuka sont clairsemés, mais une propagande habile attirerait bientôt des groupes de Bayaka du Sud, et comme le travail de la savane n'est pas dur, tout le monde pourrait collaborer à l'œuvre commune.

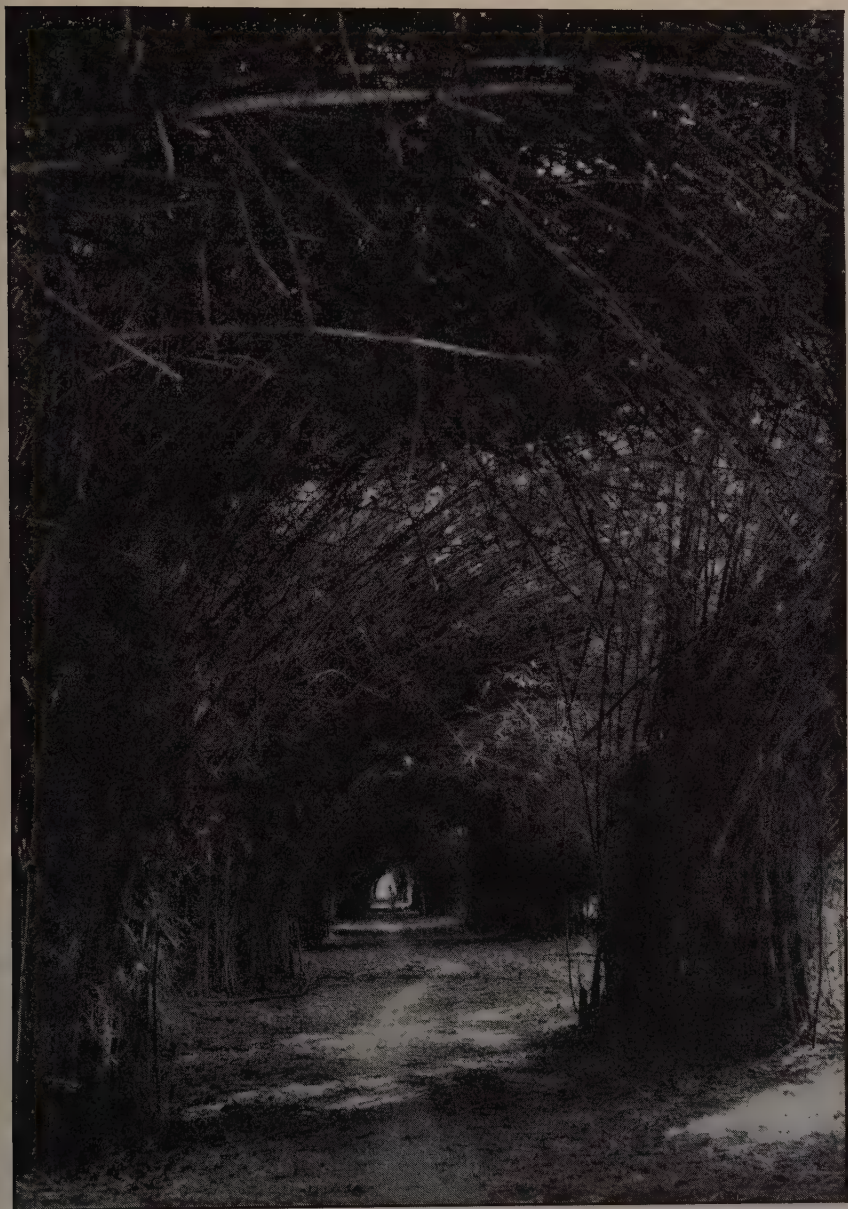
L'aide que notre machinerie d'Européens apporterait à leur labeur coutumier en relèverait le mérite à leurs yeux et pour peu qu'on s'occupe habilement d'œuvres sociales, d'écoles, d'enseignement religieux dans leurs petits villages, il semble que cette grande usine de cellulose, qui occuperait peu à peu une main-d'œuvre triée et spécialisée, pourrait devenir une œuvre de régénération pour toute la région.

Jusqu'ici, nous avons parlé de la constitution d'une base de travail auprès de l'usine même. Une plantation modèle, imposante, où l'on pourra faire les expériences, les remarques sur la croissance du bambou, ses particularités, les saisons de coupe, les apports d'engrais, des essais d'irrigations, de sols variés... sera toujours indispensable.

Mais nous connaissons parfaitement la région pour l'avoir parcourue en tous sens, comme missionnaire, six années successives.

Pour les Noirs de la Nsele, la montée aux plateaux, à la Nseke Mbisi, est un mot magique qui rappelle tous leurs beaux jours de vacances en saison sèche, pour l'incendie de la brousse, la chasse, la récolte des arachides, les joyeuses libations de malafu de la Luidi.

Il ne serait pas difficile d'obtenir des nombreux villages Bakongo de la chefferie de Mpese, de Kiloanda, de Kifutingulu qu'ils établissent des champs de manioc et d'arachides sur les abords du plateau, avec contreplantation de bambous.



Service de l'Information du Congo belge.

(Photo E. Lebled)

FIG. 5.

Allée de bambous au Jardin Botanique d'Eala.

L'apport de ces récoltes, en camions, par le grand chemin de la Nseke Mbisi, dépasserait les 10 kilomètres prévus. Il faudrait étudier s'il serait économique : le terrain est tout plat. Mais la descente des bambous à la Nsele par certains passages en sorte de toboggan ne semble pas impossible, et des radeaux pourraient alors être convoyés dans la rivière jusqu'en face de l'usine, vers Kingankati.

Si les bambouseraies étaient constituées en *biens communaux* ou de *chefferie*, comme beaucoup de sapinières en Europe, l'importance de l'enjeu et l'intérêt de l'affaire feraient bien trouver des solutions. Ces populations ardentes et intelligentes sont capables de beaucoup d'initiative.

Dans notre pensée, l'usine des plateaux de la Nsele serait l'école d'apprentissage du métier de la plantation de bambous.

Bien vite, si le succès venait, des filiales pourraient s'installer, d'abord vers le centre du plateau, autour de Mbeko-Nseke, où l'altitude de 1.000 mètres et l'immensité des savanes réunissent toutes les meilleures conditions de séjour, puis plus à l'Est, vers le Kipindi de Feshi.

Ainsi, les huileries du Kwilu à Leverville ont essaimé vers le Sud et ont leurs plus belles plantations de palmiers à la Moebe à Kikwit, à Kikongo, à Kwenge.

Nous ne voulons pas insister ici sur les possibilités de plantations de bambous plus grands, plus exigeants dans les immenses marais de la Black River.

Mais on peut certainement envisager l'utilisation de ces marais pour la culture du riz des marais et pour la pisciculture. Ce serait tout profit et pour l'alimentation des travailleurs et pour la lutte contre les moustiques.

On y viendra fatalement.

9. — LE CÔTÉ ÉCONOMIQUE DU PROBLÈME DE L'EXPORTATION DES BAMBOUS.

Nous sommes persuadé que ce côté économique est la pierre de touche pour décider toute réalisation pratique après les considérations, certainement intéressantes, qui ont précédé.

Mais l'industrie de la cellulose est une industrie d'allure mondiale, surtout s'il s'agit de l'introduire dans un pays neuf comme le Congo. Il serait bien téméraire à un profane de s'immiscer dans des problèmes économiques aux répercussions infinies.

Il faut tenir compte des conditions de la concurrence internationale, car il ne pourrait s'agir de servir seulement le marché local, qui semble limité. Il faut tenir compte des droits de douane, du prix des frets, des accords entre sociétés, des salaires, en équilibre instable. C'est aux spécialistes à se reconnaître dans ce maquis.

Tout ce que l'on peut faire remarquer est que la proximité de Léopoldville et l'accès bientôt facile du plateau des Banfunuka, par le fleuve Congo, la Nsele, ou par une route moderne pour autos, réduisent les transports au minimum possible, et pour le matériel et pour la production.

Le ciment de la Lukula ne vient pas de loin.

L'approvisionnement en sel de l'Angola ou du Cap Vert n'offrirait pas de difficultés spéciales. Le bois de chauffage, s'il en était besoin, existe tout proche dans l'importante forêt-galerie de la Nsele. L'eau surtout abonde, et sur le plateau et dans la vallée. Le voisinage de Léopoldville, avec ses ressources variées, faciliterait les approvisionnements et les recrutements, puisque aussi bien le village de *Kim-poŋo*, à l'embouchure de la Nsele, sous le village Kinfunuka de Kingankati, semble être appelé à devenir un faubourg de Léopoldville.

R. Lacassagne donne quelques indications sur les capitaux considérables que requiert l'installation d'une usine hydroélectrique de cellulose.

Un presse-pâte de 30 tonnes par jour coûte actuellement (en 1947) 25 millions de francs. Que serait-ce pour toute l'usine!

Mais Lever a aussi dû immobiliser un capital considérable dans ses huileries, ses bateaux fruitiers, ses tanks...

Ces entreprises sont à la mesure du pays, et il appartient aux financiers d'évaluer les risques acceptables avec les perspectives d'extension de l'affaire.

Un industriel congolais voulait bien nous dire : « Faites vos plantations de bambous et nous nous chargerons de les exploiter! »

C'est peut-être un programme.

Comme le service agricole fait planter les palmiers, les hévéas, le café, le coton, par l'indigène dans les régions qui s'y prêtent, peut-être pourrait-il intervenir pour la plantation de bambous dans les jachères de manioc des plateaux. L'expérience dans des endroits choisis ne comporterait pas grand risque ni grande révolution.

Les indigènes ont toujours l'usage de perches de bambous et la réussite des essais serait un gage pour une extension méthodique des bambouseraies du Kwango.

Mais il faudrait surtout amorcer une station expérimentale du bambou entre Gana et Kingankati.

10. — LES DEBUTS D'UNE GRANDE INDUSTRIE. UNE USINE PYRENEENNE DE PÂTE À PAPIER.

L'industrie de la cellulose moderne est l'affaire de pays spécialisés, aux ressources forestières immenses, comme le Canada, la Norvège, la Russie.

De là son inadaptation apparente à un pays neuf comme le Congo, où un essor aussi gigantesque n'a pas été préparé par une longue suite d'essais plus modestes.

Nous pensons que les propositions du plan décennal, et les fabriques de cellulose qu'on envisage de créer au Mayumbe pour l'exploitation des déchets de scierie, serviront à créer peu à peu le climat de l'industrie de la cellulose.

Il faudrait qu'un colon belge, homme de métier, s'installât, avec l'appui financier nécessaire, sur les hauts plateaux, près des chutes de la Black River. Cf. le devis d'une usine indienne (en appendice).

Comme les Basques dans les Pyrénées utilisent une chute d'eau d'un ruisseau de montagne et, avec des appareils pas très coûteux, font tourner les moulins à déchiqueter le bois, installent les cuves de préparation de la pâte, puis fabriquent soit le papier, soit le carton, les sacs d'usage local; ainsi notre colon, aidé de sa famille, adapterait peu à peu sa production aux ressources du Congo.

Pour débiter, une plantation de bambous serait, semble-t-il, un objectif facile à réaliser, avec l'aide des indigènes.

Mais d'autres matières premières existent : par exemple, ces palmiers-bambous (*Raphia*), très nombreux à la Luidi; la paille de riz des marais, qu'on cultiverait dans des marais endigués; des troncs de *Cleistopholis* à bois tendre, déjà remarqués pour la fabrication de pâte à papier et qui poussent très bien dans les forêts inondées; les ndongo du plateau... d'autres encore.

Un homme ingénieux, dans ce climat avantageux pour les Blancs, augmenterait peu à peu sa production. Il aurait des imitateurs, et le pays qui s'y prête, nous l'avons vu, favoriserait les développements que nous prévoyons considérables.

La cellulose, c'est le coton, la soie de l'avenir; ce n'est pas seulement le papier, malgré ses innombrables applications. Car la cellulose de bambou conviendrait pour fabriquer la rayonne. Les plantations de coton ont été couronnées par l'établissement de la Texaf.

Un jour viendrait où l'exploitation du bambou serait la base d'une usine à rayonne.

Tout le côté économique, qui fait difficulté, serait clarifié par le travail sur place de la cellulose, pour obtenir un produit d'une diffusion illimitée chez les Noirs (la soie japonaise), le produit d'ailleurs le plus cher à partir de la cellulose.

Le handicap du fret Léopoldville-Anvers serait éliminé. Du coup, la question des transports serait fort simplifiée. De petites usines pourraient, dans l'intérieur du pays, fabriquer un produit *mi-fini* qui viendrait aboutir, dans des conditions normales, à l'usine centrale du plateau des Banfunuka.

SOMMAIRE.

1. Actualité de l'exploitation du bambou pour production de cellulose.
2. Conditions de culture du bambou vulgaire.
3. Les bambouseraies, terme d'une évolution progressive de l'agriculture des savanes du Kwango.
4. Les conditions requises pour l'exploitation de plantations de Bambous.
5. Les conditions pour l'installation d'une usine de cellulose.
6. Etude-type d'une installation hydro-électrique au bord du plateau des Banfunuka.
7. Etude-type d'une plantation de bambous sur le plateau de la Black River.
8. Les procédés de plantations de bambous en savanes de plateaux.
9. Le côté économique du problème de l'exploitation des bambous.
10. Les débuts d'une grande industrie : Une usine pyrénéenne de pâte à papier — une usine de *Rayonne*.

APPENDICE.

Le bambou aux Indes.

Après l'achèvement de notre étude, nous avons reçu communication de deux documents essentiels :

- d'abord, les *Notes de Géomorphologie du Congo Occidental* (1948), de L. CAHEN et J. LEPERSONNE, attachés au Musée de Tervueren; elles donnent toutes les précisions techniques sur les plateaux du Kwango;
- surtout trois fascicules du *Indian Forest Bulletin* de Dehra Dun (n^{os} 127, 128, 129) sur le bambou comme matière première pour la pâte à papier.

Les industriels belges que la question intéresserait y trouveront la documentation indispensable pour orienter des essais au Congo.

Ces fascicules exposent les objections de principe, les difficultés d'adaptation du matériel rencontrées et scientifiquement résolues aux Indes.

Le traitement du bambou doit se faire en deux temps et un broyage énergétique préliminaire est nécessaire. Mais on a pu obtenir toutes les qualités courantes de papier, et on envisage son emploi pour la production de rayonne, de plastic, de film, d'explosifs.

Depuis 1925 jusqu'à 1945, la production de papier aux Indes a monté de 400 %, et le bambou entre pour 75 % dans la production. Actuellement, on en utilise 200.000 tonnes annuellement.

Le bambou apparaît de plus en plus comme la matière première complémentaire mondiale, avec le bois des résineux.

L'auteur donne l'équipement d'une usine-pilote semi-commerciale, construite en 1924 par le Gouvernement indien. Elle comprenait :

- 1° un petit broyeur de canne à sucre adapté pour broyer le bambou;
- 2° un hache-paille adapté;
- 3° deux tours verticaux pour traitement chimique (environ 100 cft capacité) (la pâte mécanique ne donne pas bien);
- 4° quatre diffuseurs de lavage et un malaxeur;
- 5° une machine à papier « Fourdrinier »;
- 6° un coupe-papier.

Coût en Angleterre : £ 15.000, soit 2.100.000 francs.

Ce serait, semble-t-il, une indication précise pour des débuts au Congo.

Nous ne pouvons entrer dans tous les détails des expériences d'extraction de la cellulose : ces fascicules sont à étudier dans l'original. Nous nous bornons à relever l'analyse chimique de deux espèces de bambous indiens, toutes proches de nos deux espèces du Congo, en soulignant le fait que le mélange d'espèces diverses de bambous n'a présenté aucune difficulté pratique dans la fabrication du papier.

	Ash %	Silica %	Cold water solubles %	Hot water solubles %	Alcohol benzene solubles %	Ether solubles %	Caustic soda 1 % solubles %	Caustic potash (10 %) solubles %	Pentosans %	Lignin %	Cellulose %
<i>Bambusa arundinacea</i>	3,26	1,79	4,59	5,95	1,22	0,82	19,35	40,10	19,62	38,09	57,56
<i>Bambusa polymorpha</i> * (prob. notre <i>B. vulgaris</i>)	1,67	0,95	2,93	6,88	1,70	0,99	18,39	30,65	21,48	21,99	61,79
<i>Oxytenanthera nigrociliata</i> (proche de <i>O. abyssinica</i>)	1,95	1,42	1,61	3,39	0,24	0,15	17,11	41,68	17,41	27,09	66,72

* A remarquer la faible teneur en cendres, silice et lignine du *B. polymorpha*.

SAMENVATTING

Het Bamboe op de hoogvlakten van Kwango, Grondstof van Papierdeeg

Z. E. P. Renier S. J. bestudeert sedert vele jaren de flora van Kwango. Terzelfdertijde begaan met de belangen van de inlandse bevolking en zoekend naar een speculatie, die haar levensvoorwaarden zou kunnen verbeteren, meent hij deze gevonden te hebben in de Bamboe-teelt, die in andere landen, o.a. China, Indië en Ceylan, de grondstof levert voor de fabricage van papierdeeg.

Voor de hoogvlakten van Kwango komt vooral het gewone Bamboe, *Bambusa vulgaris* WENDL., dat er reeds voorkomt, in aanmerking. Het heeft een zeer weelderige groei met meer dan 50 stengels per 9 m². De cultuur is zeer eenvoudig, mits enkele voorzorgsmaatregelen. Practisch nooit zaad vormend wordt het voortgeplant met stekken, die genomen worden op twee- of driejarige stengels. De jonge plant vormt wortelstekken, die zich ondergronds vertakken en nieuwe stengels geven, waarop vertakkingen ontstaan.

Het gewone Bamboe schijnt een overjarige plant te zijn, die zeer goed geschikt is voor de savannen. Het biedt goed weerstand aan droogte en is een uitstekende grondstof voor de fabricage van cellulose en papierdeeg. Diverse vraagstukken van technische en economische aard doen zich voor bij de uitbating van bamboetuinen, o.a. het vervoer, de verwerking, de hydro-electrische drijfkracht, de afzet, de uitvoer, enz. Zij worden besproken en mogelijke oplossingen worden voorgelegd, die, indien zij kunnen uitgevoerd worden, zeker zouden bijdragen tot een grotere welvaart van een eerder arm gebied van Belgisch-Congo.

Note sur l'essence de Vétiver du Congo Belge

par

R. WILBAUX,

Ingénieur Technologue des Offices des Produits Agricoles
au Congo Belge.

La production d'essence de *Vetivera Zizanoides* STAPP (syn. *Andropogon muricatus* RETZ) a été entamée au Congo par DE SCHLIPPÉ, dans la région d'Alba. Depuis, de nombreux essais ont été effectués dans diverses régions, notamment par l'INEAC (Ituri-1942), le Comité Spécial du Katanga (Keyberg-1943) et l'Office des Produits Agricoles de Costermansville (Kivu 1949) sans compter les essais culturels, surtout mis en route par des colons.

Nous ne nous étendons pas sur la question culturale. Le vétiver montre, au Congo Belge, une végétation luxuriante dans des régions très variées, de 400 à 1.900 mètres d'altitude, sur sols très différents.

La présente note a surtout pour but l'étude de la distillation et des constantes de l'essence et de proposer des normes pour des huiles essentielles congolaises à l'exportation.

I. EXAMEN DES RACINES.

Les racines fraîches contiennent environ 53 % d'eau, contre 15 % environ après séchage naturel. La teneur en cendres est très variable et dépend principalement de l'état de propreté des racines.

L'analyse de racines séchées au soleil nous a fourni les données du tableau ci-après :

Ces concrètes, malgré la présence de stéaroptènes, ont un indice de réfraction élevé, car elles sont riches en vétivénate de vétivényle.

L'examen microscopique des racines montre la présence d'abondantes réserves amylacées à l'intérieur du péricycle; chez les grosses racines, le cylindre central est littéralement bourré d'amidon. Les cellules renfermant l'huile essentielle sont localisées dans le parenchyme, au voisinage de grandes lacunes. Cette localisation peut avoir son importance quant à la préparation des racines avant distillation : un déchirement du parenchyme par calandrage serait probablement suffisant et atteindrait le même résultat qu'une mouture des racines.

	Racines originaires de la région de		
	ABA (Prov. Stan.)	GOMA (Kivu)	BENI (Kivu)
Perte de poids après 2 heures à 110° C.	14,10	12,18	9,02
Extrait benzénique	9,49	8,88	10,50
Extrait pétroléique	7,23	6,78	6,41
Fraction de l'extrait pétroléique so- luble à 20° C dans l'alcool 90 %	6,68	n.d.	n.d.
Fraction distillable de la concrète .	n.d.	3,78	2,60
Cendres	3,57	3,59	n.d.
D ²⁵ de l'extrait benzénique. . .	1,5262	—	1,5251
D ²⁵ de l'extrait pétroléique. . .	1,5245	1,5206	1,5202

Cependant, la pulvérisation grossière par broyeur à marteau est plus facile à réaliser.

II. RENDEMENTS ET DISTILLATION.

Les rendements sont assez variables.

A Java, des extractions de l'ordre de 2 à 3 % sur racines séchées sont normales. On se rapproche des taux d'extraction obtenus au laboratoire par des distillations à la vapeur, très prolongées (35 heures à 50 heures).

Pour la Nouvelle-Calédonie, JACQUES cite des rendements de 3.000 kg de racines fraîches, produisant 18 à 25 kg d'essence par hectare.

CHALOT donne comme rendement à la Réunion, 1.400 kg. de racines séchées par ha, dont on retire 14 kg d'huile essentielle. Le rendement à la distillation est faible et on peut normalement espérer dépasser ce taux d'extraction de 1 %.

D'après l'Imperial Institute, les rendements sur racines sèches peuvent varier de 1,2 à 3,3 %, mais exceptionnellement on a de très faibles rendements, de l'ordre de 0,5 %.

A Keyberg (Katanga), d'après les récoltes en collection (1943), on escomptait un rendement de 2 tonnes de racines par ha, avec un taux d'extraction à la distillation de 2,1 à 2,3 %, soit 44 kg d'essence à l'hectare. Ceci est un très beau rendement qu'on ne peut espérer atteindre qu'exceptionnellement en grande culture.

A Nioka (Ituri), il a été obtenu par distillation à l'eau, sur racines fraîches de 12 à 18 mois broyées au moulin à marteau, 0,567 % d'essence, ce qui correspond à peu près à 1,2 % sur matière séchée.

A Yangambi, en traitant des racines séchées, contenant 15 % d'eau, nous avons obtenu, par distillation de 15 heures sous courant

de vapeur (en distillant respectivement 1.800 et 1.000 litres de petites eaux pour 100 kg de racines), 1,5 et 1,4 % d'huile essentielle.

Sur racines séchées du Kivu, par distillation prolongée sous courant de vapeur, au laboratoire, il fut obtenu 2,1 % sur racines entières, contre 3,2 % sur racines moulues. Au laboratoire, toujours par distillation prolongée (35 à 50 heures) sous courant de vapeur, il fut obtenu de 2,06 à 3,20 % sur racines séchées reçues d'origines diverses (Kivu).

Semi industriellement, les rendements sur racines Kivu ont varié de 0,9 à 1,9 %. Lors d'un essai semi industriel, nous avons obtenu un rendement de 1,31 % sur racines hachées grossièrement. Après distillation et séchage, nous avons réduit la matière (déjà épuisée) en poudre grossière, en la passant dans un broyeur à marteau et distillé à nouveau. On obtient ainsi 0,52 % d'huile essentielle en plus; le rendement passe donc de 1,31 à 1,83 %.

La quantité de petites eaux recueillie fut de 2.080 litres puis de 2.000 litres pour 100 kg de racines, soit au total 4.080 litres de petites eaux au quintal de racines.

Distillation.

La distillation du vétiver est une opération pénible et difficile, car l'essence est peu volatile, visqueuse, de densité voisine de celle de l'eau.

Les moyens employés pour obtenir de bons rendements et séparer l'essence des petites eaux sont :

- 1° Réduction en poudre et distillation sous courant de vapeur dans un alambic muni de bras agitateurs (pour éviter la formation de cheneaux de vapeur).
- 2° Macération préalable des racines avant distillation et parfois macération dans de l'eau acidulée, suivie de neutralisation à la craie.
- 3° Extraction de la concrète au benzol et redistillation de la concrète. Des racines originaires de Ruhengeri (Ruanda-Urundi) ont donné au laboratoire 2,87 % d'huile essentielle par cette méthode, contre 2,06 % par distillation directe.
- 4° Supercentrifugation du mélange essence + petites eaux, reprise de l'essence par l'alcool, filtration et élimination subséquente de l'alcool sous vide.
- 5° Réception du distillat sur une couche de benzol, suivie de décanation, filtration et élimination sous vide du benzol.

Nous nous contentons, en général, de distiller sous courant de vapeur, avec une pression de 2,5 kg/cm² effectifs à la chaudière et 0,1 kg effectifs à hauteur du chapiteau de l'alambic, de recueillir le distillat dans 3 florentins successifs, de séparer l'essence et l'eau à 40-45° C et de filtrer dans un entonnoir à filtration chaude, sur sulfate de sodium anhydre.

Si des traces de cuivre étaient présentes dans l'essence, nous les éliminerions par traitement à l'eau à 1 % d'acide chlorhydrique suivi de lavages à l'eau (toujours à 40-45° C); ensuite, l'essence est filtrée à chaud sur sulfate de sodium anhydre.

Le sulfate de sodium souillé peut être lavé à l'essence, séché et recalciné pour être réutilisé. Il peut être avantageusement remplacé par du plâtre de Paris, insoluble dans l'eau, qu'on peut recalciner ensuite. Ce produit, moins énergique, est plus facilement récupérable et est moins fusible lors de la calcination.

III. COMPOSITION DE L'ESSENCE DE VETIVER.

L'essence est épaisse, visqueuse, de teinte brune. Si on distille des racines fraîches, on obtient une essence « jeune » dont le poids spécifique est, d'après DEJOIE, inférieur à celui des essences extraites d'écorces séchées.

L'essence de vétiver contient :

1° Des sesquiterpènes $C_{15}H_{24}$, principalement des sesquiterpènes bicycliques (dont un isomère du cadinène), mais aussi un sesquiterpène tricyclique.

Les vétivènes ont un Pt. Eb. sous 9 mm de 124 à 132°C.

Vétivène bicyclique: Pt. Eb. sous 16 mm : 137 à 140°C.

Densité à 20°C : 0.9321

n_D^{20} : 1.51896

α_D : — 10°12'

Vétivène tricyclique: Pt. Eb. sous 1 mm : 123 à 130°C.

Densité à 20°C : 0.9355

n_D^{20} : 1.51126

α_D : — 12°16'

Ces sesquiterpènes passent au début de la distillation : l'essence de tête est plus légère que l'eau, à faible pouvoir rotatoire.

2° Des vétivénols, alcools, sesquiterpéniques $C_{15}H_{24}O$ correspondants, aux vétivènes.

L'essence Bourbon contient un mélange de vétivènes et vétivénols bi- et tricycliques, alors que l'essence préparée en Europe contient surtout du vétivénol bicyclique. Le vétivénol tricyclique a comme constantes :

Pt. Eb. sous 13 mm : 170 — 174°C

Densité à 20°C : 1.0209

n_D^{20} : 1.52437

α_D : + 34°30'

3° Des vétivénones dont l' α (Pt. Eb. 144-144°5) et le β vétivénone (Pt. Eb. 141-142° C), composés cétoniques qui se combinent mal aux sulfites et qu'on peut extraire par l'intermédiaire des semi-carbozones.

Constantes de l'essence de vétiver

Origine de l'essence	Densité 15°5/15°5	n_D^{20}	α_D^{20}	I. A.	I. E.	I. Acétyle	Référence
Réunion	0.99 à 1.020	1.515 à 1.529	+ 14° à + 37°	4.5 à 17	5 à 20	119 à 145	IMPERIAL INSTITUTE
Réunion	0.982 à 1.042	1.515 à 1.523	+ 10° à + 40°	4 à 20	5 à 20	105 à 150	IMPERIAL INSTITUTE
Java	0.985 à 1.045	1.510 à 1.530	+ 15° à + 45°	8 à 35	5 à 25	100 à 150	KOOLHAAS et ROWAAN
Indes	0.99 à 1.0486	1.5158 à 1.526	+ 30°65	2,2 à 12	25 à 60	132 à 166	KAILASH MARAIN et ALLI
Jamaïque	0.997	1.5243	+ 17°8 à 19°	15,5	10,6	117,9	IMPERIAL INSTITUTE
Haïti	0.995 à 1.026	1.519 à 1.524	+ 30° à + 35°	13	46	125	DEJOIE
Europe	1.014 à 1.042	1.520 à 1.524	+ 25° à + 40°	25 à 65	10 à 25	130 à 160	IMPERIAL INSTITUTE
Europe	1.015 à 1.040	1.522 à 1.527	+ 25° à + 37°	27 à 65	9.8 à 23	130 à 158	SIMON

Ces essences sont solubles, en général, dans 1 à 2 volumes d'alcool à 80 %.

SABETAY et TRABAUD ont trouvé 13.6 % de cétoniques bruts (dont 78.9 % de vétivénones) dans l'essence Bourbon, et 13 % dans l'essence Java.

Il est étonnant que les analyses d'essence de vétiver ne tiennent jamais compte des composés cétoniques.

4° Du vétivénate de vétivényle, liquide brun très visqueux, ester de l'acide vétivénique $C_{15}H_{22}O_2$ et du vétivénol, qui passe dans les portions de queue.

Par saponification, le vétivénol est libéré.

L'essence de vétiver est employée en parfumerie comme fixateur de parfums plus volatils. Pour les parfums du type « Rose » ou « Opoponax », on ne l'emploie qu'en faible proportion, alors que pour les parfums type « Oriental », on l'utilise en plus grande quantité.

En partant de l'essence de vétiver, on prépare également de l'essence acétylée, à odeur plus fraîche et qui semble avoir assez bien de succès en Europe. On peut en séparer l'acétate de vétivénol (Pt. Eb. sous 19 mm : 190-184° C) qui est un produit commercial.

Au Congo Belge, les résultats obtenus furent :

Origine de l'essence	Densité à 15°C	n_D^{20}	n_D^{20}	I. A.	I. E.	I. Acé- tyle	Référence
Aba, distillée à Yangambi	—	1.5227	—	18,8	4,1	146,1	WILBAUX
Aba, distillée à Yangambi	—	1.5222	—	15,6	5,8	143,7	WILBAUX
Aba, distillée à Aba	—	1.5225	—	21,6	7,1	121,0	WILBAUX
Benl, distillée à Cost'ville	—	1.5184	—	—	43,5	—	CLOSE
Goma, distillée à Cost'ville	—	1.5268	—	31,13	25,54	120,5	WILBAUX
Nyambasha, dist. à Cost'ville	1.0205	1.5176	—	41,71	13,42	152,0	Obs. En stock de- puis 3 ans avant distillation. WILBAUX
Gongoli, distill. à Cost'ville	1.0121	1.5192	+ 38°	22,68	22,49	170,18	Obs. - Distillation 3 mois après la récolte. WILBAUX
	1.0189	1.5206	+ 39°	31,25	10,28	163,18	

On remarque que les essences préparées en Europe se caractérisent par une très forte acidité et une haute teneur en vétivénol, ainsi que par un indice de réfraction élevé.

Les bonnes essences de la Jamaïque et des Indes ont un indice d'acétyle et un indice de réfraction assez élevé. Les essences Bourbon sont, en moyenne, un peu moins riches en vétivénol.

Les trois essences préparées avec des racines originaires d'Aba sont riches en vétivénol (surtout celles distillées sous courant de vapeur) et ont un haut indice de réfraction. L'expertise commerciale a classé les essences produites à Yangambi, comme : « très bon, tenace, agréable ».

Nous remarquons aussi que l'essence préparée par nous, en partant de racines vieilles de plus de trois ans, donc longtemps après la récolte, a des constantes se rapprochant de celles distillées en Europe. Nous entamons une expérience de longue haleine pour étudier la modification de l'huile essentielle au cours du vieillissement de la racine stockée en grenier.

Il est étonnant de constater que dans l'expertise analytique des essences de vétiver, il ne soit jamais tenu compte des composés cétoniques cependant abondants (de l'ordre de 13 %).

Vu le peu de connaissances quant aux normes des essences de vétiver du Congo Belge, les limites des spécifications pour essences exportables doivent être larges.

Il faut cependant tenir compte qu'en 1948, l'« Essential Oil Association of U.S.A. » a établi des spécifications (Bull. N° 24) et classé les essences en trois types : Java, Bourbon et Haïti.

Ces normes sont :

Densité à 15°C	: 0.990 à 1.040
Réfraction	: 1.5200 à 1.52800
Déviati on polarimétrique n_D^{20}	: + 15° à + 45°
Indice de saponification n_D^{20}	: 14 à 45
Indice d'acétyle	: 110 à 165
Soluble dans 3 volumes d'alcool à 80 %.	

Il semble donc que les essences exportables du Congo Belge doivent répondre à ces normes, si elles sont dirigées sur les Etats-Unis, alors que pour l'exportation vers d'autres pays, les spécifications pourraient être plus larges, par exemple :

Densité à 15°C	: 0.982 à 1.049
Réfraction n_D^{20}	: 1.510 à 1.528
Déviati on polarimétrique	: + 10° à 45°
Indice d'acides	: 5 à 30
Indice d'esthers	: 5 à 45
Indice d'acétyle	: 100 à 165
Solubilité dans 3 volumes d'alcool à 80 %.	

Le vétiver Congo U. correspondrait aux spécifications américaines et les vétivers Congo E. seraient ceux à indice d'acétyle compris entre

100 et 110, à indice de saponification (I.A. + I.E.) compris entre 9 et 14 et indice de réfraction compris entre 1.51 et 1.52.

En outre, l'essence de vétiver doit être de teinte brune et exempte de sels de cuivre, d'impuretés solides. Les emballages admis devraient être les touries en verre ou les estagnons en fer étamé; après essais expérimentaux, l'aluminium pourrait éventuellement être admis ultérieurement.

Costermansville, le 8 juin 1950.

SAMENVATTING

Nota over de Vetiver-olie van Belgisch-Congo.

De Vetiver-olie wordt gewonnen uit Vetivera zizanoïdes STAPP of Andropogon muricatus RETZ, waarop reeds vele teeltproeven werden uitgevoerd. De nota beoogt de studie van de distillatie en van de constanten van deze reukolie, alsook een voorstel tot normalisatie van de Congolese reukoliën voor de uitvoer.

De ontledingen en de rendementen van de wortels, die in de zon gedroogd zijn, worden beschreven. Te Keyberg (Katanga) rekent men op een opbrengst van 2.000 kg wortels per hectare, waaruit 2,1 tot 2,3 % reukolie kan getrokken worden, hetzij 44 kg per hectare. Dit rendement is zeer hoog en mag slechts uitzonderlijk verwacht worden bij uitbating op grote schaal. Andere uitslagen worden vermeld voor Nioka, Yangambi en Kivu.

De distillatie wordt beschreven en de samenstelling van de Vetiver-olie, die gebruikt wordt als fixeeroilie voor meer vluchtige reukextracten. Ook bereidt men geacetylerde olie, die een frissere reuk bezit en veel bijval schijnt te genieten in Europa. Het Vetivenol-acetaat, dat een handelsproduct is, kan er uit afgezonderd worden.

De olie, die door schrijver gedistilleerd werd uit wortels, die sedert drie jaar geoogst waren, is gekenmerkt door constanten die sterk deze van de in Europa bekomen distillaten benaderen. Voor de invoer in de U.S.A. stelt de « Essential Oil Association of U.S.A. » bepaalde eisen waaraan deze reukolie moet voldoen. Voor andere landen mogen ruimere normen aangenomen worden. De nota besluit met enkele aanduidingen over het gewenste uitzicht van het product en over de conditionnering van het vervoer.

De Buffel en zijn economische betekenis voor Belgisch-Congo (1)

door

ROBERT MARSBOOM.

De productie van dierlijk eiwit in Belgisch-Congo voorziet slechts gedeeltelijk in de behoeften. Het is mogelijk de invoer te beperken door selectie van de inheemse en ingevoerde veestapel, door bestrijding der besmettelijke ziekten, enz. Het inzicht bestaat eveneens in het Tienjarenplan de voor veekweek minder geschikte gebieden van dierlijk eiwit te voorzien. Zo o.m. de vochtige, laagliggende en moerassige streken waar het leven voor onze gecultiveerde Runderassen onmogelijk is. Hier moet wel de aandacht besteed aan diersoorten aangepast aan deze bijzondere voorwaarden. De Buffel is zulk een dier, dat weinig verzorging nodig heeft, extensief kan worden gehouden, zich voedt met planten die alle andere Runderrassen versmaden en zeer weerstandbiedend is tegenover infectieziekten.

De Buffels zijn zware Runderen met ongeveer rechte bovenlijn, sterk afhellend kruis, grote oren, brede neusspiegel en, bij volwassenen tenminste, armoedig haarkleed. De huid is hard en dik met slechte zweetsecretie. De horens zijn in doorsnee min of meer duidelijk driehoekig en aan de basis geringd. Vorm van hoofd en horens verschilt volgens het type.

1. CLASSIFICATIE.

De Buffel (*Bubalus*, *Syncerus*) behoort samen met het Huisrund, de Zebu, de Bison en de Yak tot het geslacht *Bos* :

Onderfamilie : *Bovinae*.

Familie : *Cavicornia*.

Groep : *Ruminantia*.

De Buffel, in tegenstelling met de Zebu, kruist niet met het Huisrund.

(1) Doctoraatswerk. Rijksuniversiteit van Gent, Veeartsenijschool.

2. PALAEONTOLOGIE.

Om een preciese evolutie van de buffels doorheen de tijd voorop te stellen, is er palaeontologisch te weinig over bekend. De groep der buffels schijnt evenwel niet zeer oud te zijn. De oudste vormen worden teruggevonden in het Mioceen van Indië, nl. *Bubalus siwalensis* (RUETIMEYER), en herinneren tegelijk aan de huidige Indische Waterbuffel en aan de Anoa.

Verder worden nog aangetroffen in het Pliocceen van Indië : de *Hemibos* en *Amphibos* (FALCONER en GAUTHLEY), die echte Anoa's zijn en de *B. palaeokerabau* op Java, die gelijk op de Aziatische Buffel. In het Pleistoceen *B. palaeindicus* (FALCONER) in Indië; *B. antiquus* (DUVERNAY) in Algerië en Soudan; *B. pallasii* (BAER), die over een groot deel van Europa, van de Baltische Zee tot aan het bekken der Middellandse Zee, was verspreid.

3. HUIDIGE VERSPREIDING.

In Azië wordt de buffel, zowel in wilde als in tamme toestand, aangetroffen. Men vindt wilde buffels in Centraal- en Zuid-Afrika. Tamme rassen worden gekweekt in het bekken van de Middellandse Zee en in de Balkanstaten. (In Italië heeft men o.m. het geselecteerde ras van Salerno.) Eindelijk vindt men nog enige verwilderde buffeltroepen in Brazilië.

4. RASSEN.

Men onderscheidt de Aziatische en de Afrikaanse Buffel.

BUBALUS	{	Azië	{	1. <i>B. depressicornis</i> H. SMITH.
				2. <i>B. mindorensis</i> STEERE.
				3. <i>B. bubalis</i> L.
	{	Afrika	{	1. <i>B. Caffer</i> THOM.
				2. <i>B. nanus</i> .

Azië :

1. ANOA, GEMSBUFFEL OF DWERGBUFFEL (*B. depressicornis* H. SMITH). Deze wordt wild op Celebes aangetroffen. Hij is zeer schuw, komt meest in paren voor en heeft, zoals alle buffels, een voorliefde voor water en slijk. De Anoa herinnert door zijn vorm en allures aan de Antilopen, waarvan hij verscheidene kenmerken bezit, o.a. de bouw van het achterhoofd, rechte horens, spitse snuit en helle aftekeningen op kop en ledematen.

De Anoa heeft een gedrongen lichaam. De schofthoogte bedraagt ± 1 m. De schedel is bovenaan zeer breed en spits naar onder toe. De horens ontspringen aan de rand van de schedelkam, zijn aan de basis ver van mekaar verwijderd, verlopen in verlenging van het aanzicht naar achter toe en wijken uiteen. Het haarkleed is zwartbruin

en armoedig, met aftekeningen op kop en poten. Het wijfje is lichter gekleurd en het kalf sterker behaard.

2. DE MINDOROBUFFEL (*B. mindorensis* STEERE) leeft wild op de Philippijnen. Hij is groter dan de Anoa en heeft korte opwaartsstaande horens, die aan de top binnenwaarts gebogen zijn en aan de voorkant ringen vertonen. De kleur is zwart, soms met bruine toon.

3. DE AZIATISCHE OF INDISCHE BUFFEL, WATERBUFFEL (*B. bubalis* L.) komt in wilde toestand voor in Oost-Indië : « de Arnibuffel ». Als huisbuffel is hij verspreid over gans Zuid-Azië, Zuid- en Oost-Europa en Noord-Afrika. De Arni is daarom zo belangrijk, omdat hij klaarblijkelijk van wild dier dadelijk tot lastdier is gemaakt. Ook nu nog wordt de Arni gevangen en getemd, bij gelegenheid worden ook wel tamme buffelkoeien door wilde stieren gedekt.

De Arni is een zeer krachtig uitzierend dier tot 1 m 70 groot; de stier weegt 1.000 - 1.200 kg. De schedel is relatief lang en smal. De horens zijn aan de basis afgeplat en in doorsnee driehoekig, dwarse groeven enkel aan de voorzijde. Ze zijn horizontaal naar achter gericht en buigen omhoog naar de kop toe. De horens van de stier zijn korter en dikker. Het haarkleed is armoedig en donkergrauw tot zwart. Het rug- en nekhaar is bij alle Aziatische Buffels naar voor gericht. Zij hebben een weinig ontwikkeld cossum en hoge, zeer brede hoeven. Men onderscheidt verschillende variëteiten naar gelang de kleur of de lengte der horens.

De Huisbuffel, op de Indische Archipel « Karbouw » genoemd, lijkt volkomen op de Arni voor wat betreft lichaamsvorm en horens, die echter zwakker zijn. De kleur is lichter, er bestaan albino's en bonte dieren. In streken waar de rijst wordt verbouwd is dit dier, dat in water en modder zijn element vindt, onmisbaar.

De in Europa ingevoerde buffels wijken meer nog dan de oostelijke vormen af van de wilde Arni. De horens zijn korter, zelfs hoornloze rassen bestaan. De beharing in noordelijke streken is langer.

Afrika :

De huidige classificatie berust op de schedelvorm, de vorm der horens en de kleur van het dier. Twee hoofdtypen kunnen worden onderscheiden :

1. DE SAVANNABUFFEL, ZWARTE BUFFEL, KAFFERBUFFEL (*Syncerus Caffer* THOM) wordt in kudden aangetroffen in de savanna en de brousse van Centraal- en Zuid-Afrika. In Congo wordt hij gevonden in de Uële, in de omstreken van Aba en in zekere streken van Katanga, Lomami en Maniëma. De schedel is relatief kort en dik. De horens zijn in doorsnee vaak rond, naar de basis toe meer afgeplat en driehoekig, bedekt met periphere rugositeiten. Hij bereikt een schofthoogte van 1 m 50 - 1 m 80 en de stier weegt tot 1.000 kg.

De massieve horens zijn horizontaal naar buiten en naar beneden gericht en buigen naar achter toe omhoog; zij kunnen gans de schedel bedekken en met hun sterk verbrede wortels op het voorhoofd tegen elkaar komen. Bij de buffelkoe blijven ze steeds verder van mekaar af. De horens van de stier zijn dikker en langer. Terwijl de grootste afmeting der horens van de Indische Buffel (variëteit *B. macroceros* uit Assam) van het ene uiteinde tot het andere langs de bocht gemeten 3 m 65 bedraagt (BREHM), bereikt deze afstand bij de Kafferbuffel zelden meer dan 1 m 80. De kleur is donker tot zwart, maar kan in één troep sterk verschillen. Het haarkleed is ruw en dun, buiten de langbehaarde oren.

2. DE WOUDBUFFEL OF ROSSE BUFFEL (*Syncerus nanus*) wordt slechts in West-Afrika (Angola, Frans Aequatoriaal Afrika) aangetroffen in kleine families. De schofthoogte bedraagt 1 m 20 - 1 m 40 en het gewicht 600 kg. De horens zijn kleiner en verlopen in het vlak van het aangezicht schuin naar lateraal; naar de top toe buigen ze naar binnen en omhoog. De kleur is geel tot bruinrood.

Naargelang de vorm der horens worden zowel voor de Savanna-buffel als voor de Woudbuffel verschillende variëteiten beschreven. Zo o.m. in Belgisch-Congo :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Syncerus Caffer acquinoctialis</i> BLYTH : | Noordelijke en noordoostelijke streken. |
| » » <i>brachyceros</i> GRAY : | Ubangi. |
| » » <i>matthewsi</i> LYD. : | Katanga, Sankuru. |
| » » <i>radcliffei</i> THOM : | Vulkaangebied (ten zuiden van het Albert Meer). |
| » » <i>caffer</i> SPARUM : | Kivu, Ruanda. |
| 2. <i>Syncerus nanus</i> ADOLF FRIEDERICI : | Ituri. |
| » » <i>nanus</i> BODD. : | Beneden- en Midden-Congo, Kasai, Sankuru tot aan de Uële. |
| » » <i>Simpsoni</i> LYD. : | Beneden-Kwango. |

Men weet nog absoluut niets over de graad van zoölogische verwantschap tussen de Aziatische en de Afrikaanse Buffel. Wel werden enige observaties gedaan :

1. *B. antiquus* DUVERNAY, aangetroffen in het Pleistoceen van Afrika, komt volgens de schedelbouw dicht bij de Arni te staan. Voor het overige, en in het bijzonder voor de horens, lijkt hij meer op de Kafferbuffel. Is deze nu de stamvader van de Afrikaanse en de Indische buffel, of stamt de Afrikaanse buffel af van de Indische?

2. Zekere overeenkomsten werden vastgesteld tussen de tamme buffel « Jafferbadi » uit Indië en de Kafferbuffel : hoofd kort en convex, horens breed aan de basis en naar onder toe gebogen.

5. LEVENSWIJZE VAN AFRIKAANSE BUFFEL.

De buffel houdt zich in vrije toestand bij voorkeur op in waterrijke streken en wordt boosaardig als hij het lang zonder water moet stellen.

De Kafferbuffel leeft in kudden van 30 tot 60 dieren. Vóór het uitbreken van de runderpest in 1889 en 1942 kwamen kudden voor van 100 tot 1.000 stuks. Een oude stier voert het bevel, en de koeien en kalveren bevinden zich steeds in het midden van de groep. Stierengevechten grijpen plaats in de paringstijd. De uitgestotenen worden als éénzaat zeer gevaarlijk. Gedurende de warme uren van de dag houdt de buffel zich stil, slapend en herkauwend. Zwemmen doet hij buitengewoon goed en alle dagen brengt hij urenlang door in water



(Foto E. Hubert)

(Verz. I.N.P.B.C.)

Buffel in het Nationaal Albert-Park te Vitshumbi.

(Hoogte 925 m.)

of slijk. De dieren weiden 's nachts. Hoewel plomp van voorkomen heeft de buffel meer beweeglijkheid dan men zou kunnen vermoeden. Gekwetst kent zijn woede geen grenzen meer, wat de jacht, die meest met de olifant wordt gedaan, zeer gevaarlijk maakt.

De Rode buffel of Congobuffel wordt in kleine families van 3 tot 12 dieren en meest in paren of ook wel alleen aangetroffen, en is zeer schuw. Hij daalt 's morgens af naar de waterlopen en keert meest grazend terug.

6. DOMESTICATIE.

Onder de vele soorten en locale variëteiten hebben slechts enkele aanleiding gegeven tot tembare rassen met zeer ongelijke zoötechnische waarde.

De Afrikaanse buffel is in het algemeen zeer wild en oudere dieren kunnen niet tam gemaakt worden. Om te lukken moet men jonge dieren nemen, maar de moeilijkheid doet zich voor gevangen jonge buffels te voeden met buffelmelk. Proefnemingen te Api door het gebruik van gecondenseerde melk en rundermelk leverden geen resultaat. Het domesticatiecentrum voor olifanten bezat een koppel jonge buffels. Het mannetje stierf na enige maanden gevangenschap. De dieren waren zeer wild gebleven. Andere proeven o.m. in de Ituri zijn eveneens op een mislukking uitgelopen.

Wanneer de buffel voor het eerst tam gemaakt werd, is niet bekend. Bijna zeker is het dat alle huidige tamme rassen voortkomen van de wilde buffels uit Indië. Het is immers niet moeilijk, zoals reeds gezegd, punten van overeenkomst aan te treffen tussen de Indische tamme buffels en hun wild prototype uit de jungle van Assam : de Arnibuffel. Vanuit Indië verspreidden ze zich over gans Azië, de vallei van de Nijl, het bekken van de Middellandse Zee en de Balkanstaten. Slechts in de VI^e eeuw (596) werden deze tamme buffels in Italië ingevoerd, na reeds vroeger in Egypte te zijn doorgedrongen.

Wat de mogelijke invoer van tamme buffels voor onze Kolonie betreft, is door zijn nabijheid het tamme type der Middellandse Zee (Egypte, Italië) speciaal van belang. Dit type heeft de volgende kenmerken : zwaar, onharmonisch voorkomen, massief hoofd gedragen door lange en fijne hals, breed voorhoofd, recht en lang aangezicht, zwarte ogen, horizontale en behaarde oren, brede en vochtige neusspiegel, dikke en zeer beweeglijke lippen. De horens zijn horizontaal naar achter gericht en naar de top toe omhoog gebogen. De afstand tussen beide bedraagt 25 cm aan de basis, 50 cm aan de top. De lengte bedraagt 40 - 60 cm. In doorsnee driehoekig vertonen ze groeven aan de bovenkant vanaf het derde jaar, maar blijven onderaan glad. De horens van de stier zijn korter en dikker. De ouderdom wordt best bij middel der tanden bepaald. De sterke ontwikkeling van thorax en abdomen wijst op een digestief type (MAYMONE). Zij hebben een hoge schoft, een ingezakte rug, een sterk afhellend kruis en een laag aangezette staart. De poten zijn kort en gespierd met brede afgeplatte hoeven. Zij hebben de voorpoten bodemwijd, de achterpoten onder zich. De buffelkoe bereikt een schofthoogte van 1 m 30 - 1 m 40 en weegt 450 - 700 kg. De huid is dikker dan die van het rund en weinig behaard. De kleur is voornamelijk bruinrood, ook geel tot zwart wordt aangetroffen. Kop en poten zijn zwarter, horens en hoeven lichter. Soms vindt men witte aftekeningen op kop en ledematen, zelden

albino's, terwijl er in het Verre Oosten 5 - 8 % voorkomen. Het kalf is dichter behaard en weegt gemiddeld bij de geboorte 31,5 kg. Het is dus kleiner dan het runderkalf en ook onbehelpzamer.

Het aantal tamme buffels over de wereld bedraagt $\pm$ 78.000.000, waarvan er in Indië alleen reeds 48.000.000 voorkomen. Volgende tabel geeft ons in vergelijking met het Rund cijfers over het aantal Buffels in verschillende landen met hun gemiddelde melkproductie (opgemaakt volgens A. SCHMID, 1942) :

	Aantal runderen	Buffels	Melkprod.	Vetgehalte
Egypte	700.000	800.000	1500—2000 l	7 %
Italië	7.000.000	25.000	1000 l	6—10 %
Roemenië	4.800.000	200.000	600—1300 l	7— 8 %
Bulgarije	1.900.000	448.000		
Griekenland	1.000.000	70.000	1000 l	7— 9 %
Turkije	6.500.000	700.000	800—1000 l	10 %
Indië		48.000.000		
China		12.000.000		

7. ANATOMIE EN PHYSIOLOGIE.

1. BEENDERGESTEL. Het skelet is grover en minder compact dan bij het Rund. Wat betreft de ontwikkeling van het achterhoofd nemen onder de huidige Bovinae de buffels de laagste graad van ontwikkeling in : de pariëtaalia liggen in een brede zone achter de horens aan de bovenzijde van de schedel (zoals bij het pliocene Rund).

Bij de Anoa is het achterhoofd afgerond en de pariëtaalia zijn achter de horens bovenaan zeer duidelijk zichtbaar. De horens zijn in doorsnede driehoekig. De Anoa kan als een overgang worden beschouwd tussen runderrassen en antilopen, daar hij verschillende kenmerken van deze laatste bezit. Toch is de Anoa ook een echte buffel; hij heeft in vele opzichten een verre ontwikkelingsgraad bereikt en kan dus ook als een insulaire vorm worden beschouwd.

Bij de grote Aziatische buffel (Arni, Karbouw) is het vomer naar achter toe verschoven en niet vast aan het palatinum. De horens zijn dorsoventraal afgeplat. Bij de Afrikaanse wilde buffel is het vomer niet naar achter toe verschoven en zijn de horens in mindere mate afgeplat (zie hoofdstuk 4).

Bij de tamme buffel is de orbitale opening meer afgerond dan bij het rund, het lacrymale is smaller. De fossa tympanica is smal, hamer en aanbeeld zijn veel sterker ontwikkeld dan bij het rund. De

neusbeenderen zijn lang. Het palatum is langer en smaller, minder uitgehold ter hoogte van de molaire tanden en vooraan plat.

Het skelet bevat 7 halswervels, 13 rompwervels met 13 paar ribben, waarvan 8 sternale, 6 lendenwervels met langere transversale uitsteeksels dan bij het Rund, 5 sacrale wervels (het sacrum is korter en breder dan bij het Rund), 14 tot 19 staartwervels.

2. SPIERSTELSEL. De spieren zijn sterk ontwikkeld maar doorlopen van vele vezels. Zij leveren minderwaardig fibreus vlees.

3. CIRCULATIEAPPARAAT. PETKOFF vond in buffelbloed meer rode en witte bloedcellen dan bij het rund en relatief meer bij mannelijke dieren. De huid is zeer sterk gevasculariseerd.

4. ZENUWSTELSEL. Over het algemeen is de gevoeligheid gering, uitgenomen in de lippen, de neusspiegel, het ooglid en de geslachtsorganen. De smaak is weinig ontwikkeld door een totale atrophie der tongpapillen. Het gezicht is niet buitengewoon, het gehoor en vooral de reuk zijn daarentegen zeer sterk ontwikkeld.

5. ADEMHALINGSTELSEL. De Buffels hebben een sterk ontwikkelde thorax met machtige longen. Zij zijn meest zwijgzaam, behalve de koeien bij de verdediging hunner kalveren, en de woedende stieren die dan een dreunend gebrul uitstoten.

6. SPIJSVERTERINGSSTELSEL. De tandformule is dezelfde als die van het rund. De incisivae zijn echter sterker, langer en dieper ingezet. De molare zijn korter en breder. Ook de ouderdomsbepaling verschilt een weinig van die van het rund (PARVULESCU : Roemenië) :

Melksnijtanden	Definitieve tanden
2 op 1 - 10 dagen.	2 op 2 jaar 2 maanden.
4 18 dagen.	4 3 jaar.
6 einde 2 ^e maand.	6 einde 3 ^e jaar.
8 begin 3 ^e maand.	8 5 ^e jaar.

De tong is fijn en puntig, leikleurig. De papillen zijn gans geatrophieerd. Er is een zeer sterke speekselafscheiding vnl. van de parotis. De oesophagus is korter en breder dan die van het rund, de pens groter en de dunne darm langer. De meeste ciliaten van het rund worden aangetroffen in de pens van de buffel. Andere, eigen aan de buffel, komen eveneens voor.

De buffels zijn grote eters, maar minder kieskeurig dan het rund. De grofste planten, zelfs twijgen en takken, en kruiden uit moerasige streken worden opgenomen en verteerd. De buffel is dus meer dan het rund geschikt om in de tropen extensief te worden gehouden op de natuurlijke weiden, welke ook de kwaliteit ervan weze.

7. GENITALIA. Het geslachtsapparaat verschilt weinig van het rund. Een scrotum zonder hals wordt aangetroffen bij de Indische

moerasbuffel, niet bij de Indische rivierbuffel. De buffel is slechts volwassen op 4 - 5 jaar en is geslachtsrijp op 2 - 2½ jaar, soms zelfs op 1½ jaar bij goede voeding. De bronst treedt op gemiddeld om de drie weken gedurende het ganse jaar. Hij verloopt kort maar hevig, vooral in Herfst en Lente. De bronst bij de Bulgaarse buffel duurt 24 - 36 uren, zelden 48 uren. Voor de Indische buffel in het algemeen duurt de bronst minder dan 24 uren, terwijl de cyclus hier loopt van 24 tot 50 dagen. Een uitzondering bij de Bovidae vormt wel de « Malayan Water Buffalo » die om de maand bronstig wordt, bronst die twee weken zou duren, zo er geen bevruchting plaats vindt (ASDELL). De eerste bronst na de partus treedt op gemiddeld na twee maanden. Het teeltseizoen voor de wilde buffel in Afrika valt in de Lente en de Zomer, tussen September en Maart. Hieromtrent bestaat



(Foto E. Hubert)

(Verz. I.N.P.B.C.)

Buffel te Kamande, Edward Meer (Hoogte 925 m.).

wel geen volledige zekerheid, daar in een kudde kalveren van verschillende leeftijd werden waargenomen. In Noordelijke streken verloopt de paringstijd van April tot Mei.

De drachtigheid verschilt volgens het ras en duurt gemiddeld 305 - 332 dagen. Voor de Anoa : 276 - 315 dagen.

De partus valt in Indië meest tussen September en Januari, in Italië van Februari tot April. Eén tot twee kalveren worden geboren, onbehulpzamer dan het runderkalf en met een gemiddeld gewicht van 31,5 kg. Zelden moet verloskundige hulp geboden worden. Het kalf zuigt en wordt geleidelijk gespeend vanaf de vijfde maand.

8. PATHOLOGIE.

De buffel is zeer weerstandbiedend tegenover infectieziekten. Enkel de Barbone en de Runderpest treden van tijd tot tijd op, vaak met vernielend karakter.

Pasteurellose, Septicaemia haemorrhagica bubalorum, Buffelseuche, Buffalo disease, Barbone.

De ziekte is algemeen verspreid. Buffel, zebu, bison en in mindere mate het rund zijn gevoelig. De Barbone stemt in wezen overeen met de Wild- und Rinderseuche.

Zij wordt veroorzaakt door *Pasteurella bubaliseptica*. De infectie gebeurt per os of door steekinsecten. De Barbone treedt meest op in dezelfde plaatsen met vochtige bodem. Bij het uitwijken van een troep houdt de ziekte op. Geïnfekteerde streken zijn: de Indische Archipel, de Pontijnse moerassen en de Nijldelta, waar het voorkomen afhankelijk is van het peil van de Nijl. In Europa treedt de ziekte enkel op in de Zomer, in de tropen in het regenseizoen.

Jonge dieren zijn in het algemeen erger aangetast dan oudere, maar besmetten zich moeilijker door de passieve immuniteit verkregen langs de melk; daarbij worden ze traag gespeend en ondergaan een discrete infectie op de weiden. In Egypte is ook het rund zeer gevoelig aan de infectie.

De Barbone verloopt hyperacuut, acuut, subacuut of chronisch. Localisaties zijn mogelijk in long en darm. Bij de buffel treedt meest de oedemateuze en haemorrhagische vorm op. Typisch is het ontstekingsoedeem der onderhuid in de submaxillaire streek (vandaar de Italiaanse naam Barbone, « lange baard »). Het oedeem kan zich uitbreiden tot het perilaryngeale en het peritracheale bindweefsel, ook tot de tongbanden. Strekt het oedeem zich uit tot het middenlijf, dan kan in de borstholte transudaat aanwezig zijn. Bloedingen wijzen op een algemene septicaemische toestand. De milt is normaal. De lymfeklieren zijn acuut gezwollen, vochtrijk, met rode sneevlakte.

De Barbone kan met Runderpest worden verward, doch het niet-besmettelijk karakter van Barbone, het meestal vlugge verloop met oedemen en het aanduiden van *Pasteurella*'s laten een duidelijke diagnose toe.

De ziekte eist onder buffels vele slachtoffers op: Italië, 50 - 60 %; Siebenbürgen, 87 - 98 % (MAREK, 1941).

Prophylactisch: droogleggen van weiden, dieren uit besmette weiden houden, hygiëne. Preventieve vaccinatie met gedood bacillen-vaccin, meestal polyvalent: Barbone + pest + miltvuur. Behandeling met immuunserum.

Brucellose: komt zelden voor in Europa en is onbekend in het Verre Oosten.

Paratyphus : is eveneens waargenomen.

Miltvuur : doet zich bij de buffel op dezelfde wijze voor als bij het rund. Overzetters zijn Tabaniden, Stomoxys, sprinkhanen en termieten, die dezelfde rol vervullen als de aardworm in onze streek.

Wilde vleeseters en roofvogels verspreiden ook de ziekte. Sterfte treedt vooral op in het regenseizoen. Door hun grotere weerstand kunnen de buffels miltvuur verspreiden onder het rundvee.

Boutvuur : de buffel is even vatbaar als het rund. Ook de jonge dieren zijn het meest aangetast.

Osteomyelitis bacillosa bubalorum : KRANEVELD en DJANOEDIN bestudeerden deze ziekte die slechts in Indonesië en gewoonlijk sporadisch wordt aangetroffen. De ziekte tast gewoonlijk tibia en femur aan, en leidt tot parese, soms met intramusculaire abcessen en fistelvorming. In de van necrobiose aangetaste beenderen vindt men bijna steeds en alleen een anaërobe bacil met de morphologische en culturele eigenschappen van *Bacillus gigas*. De serologische eigenschappen verschillen. Experimentele infectie op andere dieren lukt niet. Infectie van gigas uit materiaal van aan bradsot gestorven schapen lukt niet bij de buffel. Besmetting en verspreiding worden toegeschreven aan het drinken van vuil water.

Gasoeedeem, Tetanus, Botulisme, Actinomycose doen zich op dezelfde wijze voor als bij het rund.

Men heeft *Spirochaeta Theileri* gevonden bij de buffel in China (HEANLEY, 1906) en in Indonesië (KOITER, 1940).

Lepra bubalorum : in Indonesië komt bij buffels een huidknobbelziekte voor die in 1926 door KOK en ROESLI als huidtuberculose werd beschreven. Deze ziekte wordt veroorzaakt door *Mycobacterium leprae bubalorum* en kenmerkt zich door aanwezigheid van huidknobbels (5 - 60 mm) en door een zeer chronisch verloop. De knobbels kunnen ulcereren met oppervlakkig weefselverlies zonder verettering. Soms worden ze op het neusslijmvlies aangetroffen. In deze processen worden zuurvaste microörganismen gevonden, in bundels en globi gegroepeerd. Kweekproeven, alsook infectieproeven bij buffel, cavia, konijn, kip en muis leverden geen resultaat. De tuberculinetest is meestal negatief. Bij doorsnede zijn de knobbels vochtig en vettig met necrosehaardjes en verkalking. Histologisch vindt men : macrophagen met vette degeneratie en vacuolenvorming, lymphoïde cellen, leucocyten, fibroblasten. Geen demarcatiezone. Intracellulaire ligging der leprabacil. Er treedt geen sterfte op.

Histologisch en bacteriologisch moet worden aangenomen dat de huidknobbelziekte een infectieus proces vormt, hoewel dit biologisch niet is kunnen worden bewezen. De verwantschap met de lepra bij de mens berust uitsluitend op histologische bevindingen.

Tuberculose : tast eerder zelden de buffel aan (1 - 2 % in Bulgarije : 1924 - 1933). De tuberculinatie geschiedt subcutaan daar sommige buffels bij de intradermo geen specifieke reactie geven.

Besmettelijke longziekte, boosaardige catarrhaalkoorts werden vastgesteld.

Runderpest : doet zich op de zelfde wijze voor als bij het rund. In het algemeen is de buffel minder gevoelig, toch treedt de ziekte van tijd tot tijd met vernielend karakter op (70 % der buffels van het Albertpark stierven bij het uitbreken der epizoötie in 1942). Evenals voor miltvuur en pasteurellose is de wilde buffel vaak aansprakelijk voor het verspreiden van de pest onder het rundvee, daar hij bij sterfte in de troep kilometers ver wegvlucht.

Mond en Klauwzeer : gaat vaak ongemerkt voorbij; slechts aphten in de mond komen voor. Dikwijls blijven buffels zelfs tussen zieke runderen gezond.

Pokken : werden in Italië en Indië vastgesteld.

Trypanosomiasse : Alle trypanosomen van het rund worden aangetroffen. De buffel is zeer resistent en als verspreider der trypanosomiasse gevaarlijk voor het rund. Toch is de buffel meer dan het rund gevoelig voor *Trypanosoma evansi*. PENNING zag gevallen met vlugge dood. Het abdominaal oedeem kan groot genoeg zijn om aan Barbone te doen denken.

Piroplasmose : doet zich voor, zoals bij het rund. Aangetroffen worden : *Babesia bubali* SCHEIN (Assam) - *Babesia bachyceri* DE MELLO 1923 (Angola) - *Theileria parva* en *Th. buffeli* NEVEU-LEMAIRE 1912 bij de Karbouw.

Anaplasmosse : treedt vaak samen op met surra, wat de diagnose bemoeilijkt. De sterfte op de Philippijnen bedraagt 13 %.

Coccidiose : Buiten *Eimeria Zurni* worden nog verschillende andere vormen aangetroffen. Zij verloopt vaak samen met runderpest, paratuberculose, piroplasmose, trypanosomiasse en treedt in de tropen meest op gedurende het regenseizoen.

Plasmodium bubalis SHEATHER 1919 : wordt aangetroffen.

Sarcosporidiose wordt bij slachtdieren in 2 tot 3 % der gevallen aangetroffen.

Cysticercose en *Strongylose* worden frequent aangetroffen in Indië.

Distomatose vindt men in Indië lokaal voor 90 %. Toch sterven de buffels er niet van.

Volledige tabellen der parasiterende wormen werden opgesteld voor de Indische buffel (B.-J. KRIJGSMAN).

TREMATODES :	<i>Eurytrema pancreaticum</i>	pancreas
	<i>Fasciola gigantica</i>	lever
	» <i>hepatica</i>	lever, long
	<i>Gastrophylax erumenifer</i>	pens
	<i>Paramphistomum explanatum</i>	galgang
CESTODES :	<i>Cysticercus bovis</i>	spieren
	<i>Haemonchus contortus</i>	lebmaag
	<i>Onchocerca gibsoni</i>	spier, bindweefsel
	<i>Setaria labiato-papillosa</i>	buikholte
	<i>Trichuris discolor</i>	darm

De gegevens voor Afrika zijn niet zo volledig.



(Foto E. Hubert)

(Verz. I.N.P.B.C.)

Kudde Buffels in het Nationaal Albert-Park te Vitshumbi
(Hoogte 925 m.)

9. VOORDELEN DER DOMESTICATIE.

I. — ARBEID.

Door zijn enorme fysieke kracht kan de buffel voor zeer verschillende doeleinden worden gebruikt. Mannelijke dieren bestemd voor zwaar werk worden best gecastreerd. Castraten gehoorzamen beter dan onze gewone werkossen en de prestaties van twee hunner kunnen worden gelijkgesteld met die van drie tamme runderossen. In Bulgarije werden prestaties genoteerd van 200.000 kgm/uur. Op het veld werkt de buffel een weinig sneller dan het rund : 30 are per

uur, en is gedurende 50 dagen per jaar meer te gebruiken (PISSAREWSKI). Als dusdanig is hij onvervangbaar in Egypte en de Donaulanden. Voor de rijstkultuur onder water in Azië is de buffel met zijn afgeplatte hoeven zelfs motorisch niet te vervangen. Verder wordt de buffel nog ingespannen voor allerlei zwaar werk : vervoer van bomen, rollen der wegen, enz. In Indië wordt de jacht op tijger en olifant met buffels gedaan.

Jonge dieren bestemd voor de arbeid begint men zo laat mogelijk d.i. vanaf de vijfde maand, en geleidelijk te spenen. Bij het natuurlijk droogvallen op 8 - 9 maand houdt de melkvoeding volledig op. In Italië merkt men deze dieren op 5 maand in het oor, op 2 jaar worden ze gebrand op wang, bil of kruis. De castratie der mannelijke dieren wordt gedaan tussen 2 en 3 jaar : in Europa door eenvoudig afbinden des testikels, in Indië doet men de extirpatie, terwijl slechts zelden de zaadstreng wordt verbrijzeld. Nadien wordt de neusring geplaatst. In het algemeen worden de dieren niet vóór hun vierde jaar ingespannen en dan samen met oudere buffels of runderen. Bij de keuze van een werkbuffel wordt vooral gelet op een regelmatige conformatie, brede en lage borst, machtige schouders, uitspringende schoft, lange en gespierde hals, droge en sterke ledematen, brede en zuivere gewrichten. De hoeven moeten afgeplat en uiteenwijkend zijn voor werk in moerassige streken, aansluitend voor werk op de baan; in het laatste geval wordt de buffel ook beslagen.

Goed onderhouden dieren werken 9 maanden per jaar en dit tot 20 - 25 jaar. Albino's zouden minder resistent zijn. Voornamelijk dient erop gelet dat ze dagelijks baden of tenminste voldoende drank kunnen opnemen. 's Nachts kunnen ze op drogere weiden worden gelaten.

II. — VLEES.

In verschillende streken is men het niet eens over de waarde van buffelvlees : terwijl sommigen zeggen dat de smaak slecht is (SLIJPER), beweren andere het tegenovergestelde (PISSAREWSKI).

Het vlees van de buffel is grofvezelig, bezit wel voldoende vocht, maar mist spiervet. Als slachtdier is de buffel dan ook door Europeanen minder gegeerd, wat wel zijn reden vindt in een dubbele oorzaak : tot nog toe werd op dit gebied geen selectie gedaan, en slechts oude of afgemolken dieren worden geslacht.

Het vlees is roodbruin, met dikke, weinig elastische vezels. De kleur van het vet is witter dan bij het rund. Gebraden is buffelvlees moeilijk van rundvlees te onderscheiden voor wat betreft de smaak; de reuk herinnert aan schapenvlees. Rijk aan fibrine, creatine, ijzer en phosphaten wordt buffelvlees slechts door inlanders verbruikt. Toch is iedereen er over akkoord dat vlees van jonge buffels beter is dan kalfsvlees en het wordt, in Italië b.v., dan ook duurder betaald

of eenvoudig als prima kalfsvlees verkocht. In Italië bestaat evenmin een speciale kweek of selectie van slachtvee; enkel die dieren, die niet aan het standaardtype van de troep voldoen, worden reeds vóór de castratie geëlimineerd. Bij de vetmesting is het niet voldoende te steunen op de rusticiteit van de buffel, maar stellen zich dezelfde eisen als bij het rund. De vleesopbrengst na het slachten bedraagt 48 %. In Italië wordt buffelvlees met speciale tekens gemerkt.

III. — BIJKOMENDE PRODUCTIES.

Buffelleer komt voor in de vorm van allerlei soorten onder- en bovenleer. Engeland is in het maken van buffelleer voorgegaan, waarop Amerika, Nederland en Oostenrijk gevolgd zijn. Men maakt er ook polijstleder van voor het polijsten van metalen voorwerpen, voor welk doel het zeer geschikt is door zijn sponsachtige structuur.

Horens, beenderen en mest worden gebruikt op dezelfde wijze als deze producties van het rund.

Cow-pox vaccin wordt bereid op jonge buffels

IV. — MELK.

In Indië, Egypte, Irak, Syrië en Zuid-Europa wordt de buffel geëxploiteerd als melkdier. Sommige rassen hebben, wat betreft de productie van melk, in niets onder te doen voor onze gespecialiseerde runderrassen. Bij gelijke voortbrengst is buffelmelk rijker aan boter en kaasstoffen en even goed voor onmiddellijk verbruik.

Zoals bij het rund is de melkgifte afhankelijk van vele factoren, zo b.v. ras, ouderdom, periode der lactatie, aantal keren dat er wordt gemolken, werk, geslachtsleven, voeding, individuele factoren. De in Indië door inlanders gehouden buffelkoeien hebben slechts een productie van enige liters per dag, maar met zeer hoog vetgehalte. Toch bestaat er in Indië een verbeterd ras: de « Murrha's », met een productie van 1.360 - 2.270 kg melk op 9 maanden. Uitzonderlijk werden 4.000 kg gemolken met een melkgifte per dag van 25 - 35 kg in tweemaal (B. W. PHILLIPS). Deze cijfers tonen wel voldoende de economische mogelijkheden aan van dit melkras. In Egypte en Zuid-Europa bedraagt de gemiddelde productie 900 - 1.360 kg met gemiddeld 8 % vet.

De beste resultaten worden bekomen door de dieren op goede weiden te laten. Buffels worden echter meest extensief gehouden in een toestand van halve vrijheid. In het nabije Oosten worden de kudden te paard of met herdershonden gecontroleerd. In Indië leven de karbouwen in de moerassen, waar op hoger gelegen plaatsen kralen zijn gebouwd, die plaats bieden voor 100 - 200 buffels. Zij worden er op de middag naartoe gedreven en gemolken. In Zuid-Europa

bestaat er een soort rotatiesysteem : van September tot Januari hebben de dieren vrijheid van grazen. Tot Mei worden dan de beste weiden afgesloten om het gras te laten groeien. Hierin worden dan gedurende de Zomer alleen de buffelkoeien gelaten. Het melken geschiedt er meestal op de weide en slechts in aanwezigheid van het kalf dat aan één tepel zuigt en geleidelijk vanaf de vijfde maand wordt gespeend.

Intensieve uitbating van het melkvee met betere levensvoorwaarden door stalling en meer geconcentreerde voeding is mogelijk. In Boekarest werden alzo reeds in 1907 : 3.299 buffelkoeien op stal gehouden en twee tot drie maal per dag gemolken zonder aanwezigheid van het kalf. In Italië bestaan eveneens modelbuffelhouderijen; de koeien zijn tam en volgzaam en worden tweemaal per dag gemolken met een gemiddelde opbrengst van 2.000 l melk en 200 kg boter per jaar.

Mechanisatie van het melken is eveneens mogelijk, maar de tuben moeten groter zijn. De rantsoenen voor een buffelkoe van 600 kg zijn dezelfde als die voor een rund van 600 kg. In vergelijking met het rund produceert de buffelkoe slechts de helft aan melk. Het rendement aan boter is evenwel ongeveer gelijk. De mogelijkheid ruwere voeders te geven verlaagt aanmerkelijk de prijs ervan. Selectie van het melkvee is nu overal doorgedrongen in Europa en het nabije Oosten. Vooral let men op de grote gestalte, de brede achterhand, de goed ontwikkelde uier en het kalme temperament.

Eigenschappen der buffelmelk :

Buffelmelk is steeds sneeuwwit zonder enig spoor van gele verkleuring, zelfs niet bij zeer carotinerijke voeding. De melk wordt ook niet blauwachtig door toevoegen van water.

Vaak wordt beweerd dat buffelmelk een geur *sui generis* bezit : dit is enkel waar als bij het melken onhygiënisch te werk wordt gegaan. De dieren komen immers vaak uit modder en slijk. Toch wordt deze geur en smaak in het verre Oosten zeer geapprecieerd.

Densiteit : 1026 - 1037.

Viscositeit : 4,4 - 5,5 bij 15°C.

Chemische samenstelling van buffelmelk in vergelijking met rundermelk (PISSAREWSKY) :

	Rund	Buffel
Stikstofhoudende stoffen	4,30—8,50	3,16—9,50
Vetachtige stoffen	1,69—7,60	5,00—17,00
Koolhydraten	2,84—7,66	2,33—5,28
Asbestanddelen	0,49—1,16	0,70—1,30
Water	75,27—91,17	72,95—84,19

Chemische samenstelling van buffelmelk in verschillende landen (PHILLIPS R. W.) :

	Water	Vetachtige stof	Niet vet. stof	Caloriën/ 500 gr
Indië	83,46	7,05	9,49	496
Italië	82,16	7,99	9,85	543
Egypte	82,24	7,96	9,80	542
China	76,80	12,60	10,60	778
Philippijnen	78,25	10,35	11,40	663

Hieruit blijkt dat buffelmelk armer is aan water, rijker aan vet en eiwitten en dus in dezelfde hoeveelheid voedzamer is dan rundermelk. Daarbij worden zeer zelden tuberkelbacillen aangetroffen. Het hoogste percentage aan vet vindt men in Lente en Zomer op het einde der lactatieperiode. Zo werd door LEVINE te Kanton eens 170 gr vet per liter melk gecontroleerd. In Italië bestaat er een organisme voor controle : « Registre de Contrôle Laitier et Beurrier des Bufflisses ».

De room stijgt moeilijk op zelfs na verwarming wegens de grotere moleculaire concentratie. Ontroming gaat wel door centrifugeren van de kleine melk der kaasindustrie, die nog 2 - 2,5 % vet inhoudt.

De boter is witter en smelt bij t° 42-40°C, dus aan een lagere temperatuur dan die van het rund, door zijn hoger stearinegehalte.

Yoghourt van buffelmelk is zeer dik en kan met een mes gesneden worden.

In het Verre Oosten bekomt men, na koken en afkoelen, door alcoholische gisting, een geestrijke drank : « Képhy ».

Het hogere percentage aan droge stof laat toe van een zelfde hoeveelheid melk tweemaal meer vette kaas te maken dan van rundermelk, zodat in Italië door de kaasindustrie buffelmelk ook tweemaal meer wordt betaald. Per hectoliter melk bekomt men 16-26 kg vette kaas.

BESLUIT.

Daar de pogingen tot domesticatie van de Afrikaanse buffel zijn mislukt, wat kan er in Belgisch-Congo worden verwacht van de invoer van gedomesticeerde buffels? De buffel met zijn enorme fysische kracht kan als trekdier in Congo grote diensten bewijzen. In vochtige streken, waar runderkweek onmogelijk is, kan hij instaan voor de vlees- en melkvoorziening der inlanders. Als voorname economische factor komt hierbij nog dat de buffel extensief kan worden gehouden, practisch geen verzorging nodig heeft en zich voeden kan met planten die alle andere runderrassen versmaden.

De vraag stelt zich echter of de uit Indië en Egypte ingevoerde buffels zich aan het klimaat van Belgisch-Congo zullen aanpassen, of ze weerstand zullen bieden b.v. aan de plaatselijke trypanosomiasen, of deze resistentie misschien op te drijven is door kruising met de wilde Afrikaanse buffel, en of deze kruising wel mogelijk is.

De streken meest voor buffelkweek geschikt, zijn wel de savanna-streken, waar de grote zwarte buffel zich ophoudt, en het Ubangi gebied.

* * *

Hierbij betuig ik mijn besten dank aan Prof. Dr. M. VANDEPLASSCHE, Prof. Dr. G. VAN GREMBERGEN en aan allen die mij zo bereidwillig hebben geholpen bij het opmaken van dit doctoraatswerk. Mijn dank gaat vooral naar Prof. Dr. L. GEURDEN onder wiens leiding dit werk tot stand kwam.

Gent, 1 Mei 1950.

BIBLIOGRAPHIE.

- 1916 BREHM, A. E. — *Die Säugetiere*, 4^e B., blz. 305-326.
- 1927 HUBER, T. L. — *Immunisation du Buffle indien contre la septicémie hémorrhagique*. (« Ned. Ind. Bl. voor Diergen. », 1927, blz. 438.)
- 1927 WEBER, M. — *Die Säugetiere*, 2^e B., blz. 591-593.
- 1930 GASTHUYTS, P. — *Essais de capture et de domestication d'animaux sauvages*. (« Bull. Agric. du Congo Belge », Maart 1930.)
- 1930 X. — *Les Buffles africains*. (« Bull. Agric. du Congo Belge », 1931, blz. 124.)
- 1933 CHOUFOUR, J. C. — *Sur l'immunisation contre la barbone* (« Ned. Ind. Bl. voor Diergen », 1933.)
- 1933 KRANEVELD, F. C. en DJANOEDIN, R. — *Anaërobe bacillen en de door hen veroorzaakte infecties bij de huisdieren in Ned. Indië*. (« Ned. Ind. Bl. voor Diergen. », 1933.)
- 1933 KRIJGSMAN, B. J. — *De in zoogdieren en vogels parasiterende wormen van Ned. Indië*. (« Ned. Ind. Bl. voor Diergen. », 1933.)
- 1934 LOBEL, L. W. M. — *Lepra Bubalorum*.
- 1934 BAKKER, S. — *Anaplasmose des buffles d'eau*. (« Ned. Ind. Bl. voor Diergen. », blz. 134.)
- 1935 PISSAREWSKY. — *Les Buffles*.
- 1936 CURASSON, G. — *Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée*. Tome I^{er} : Maladies à Ultra-Virus. Tome II : Maladies microbiennes.
- 1940 PETROV, S. — *The economic significance of buffalo breeding in Bulgaria*. (« A. B. A. », Dec. 1948.)
- 1940 KOLESNIK, N. N. — *Buffaloes of Dagestan*. (« A. B. A. », Maart 1947.)
- 1941 HUTYRA-MAREK-MANNINGER. — *Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere*. 1^{ste} B. : *Infectionskrankheiten*.
- 1942 SCHMID, A. — *Rassenkunde des Rindes*.
- 1943 M. NEVEU-LEMAIRE. — *Traité de protozoologie vétérinaire et comparée*.
- 1943 MARKUS, J. — *Data on duration on pregnancy, birtweight and growth of the buffalo*. (« A. B. A. », Maart 1948.)

- 1943 CURASSON, G. — *Traité de protozoologie vétérinaire et comparée*. Tome I : Trypanosomes. Tome II : Spirochètes-Flagellates. Tome III : Sporozoaires.
- 1946 ASDELL, S. A. — *Patterns of mammalian reproduction*.
- 1947 KENNETH, J. H. — *Gestation Periods*. (Imper. Bur. of Anim. Breeding and Genetics.)
- 1947 SINKA, K. C. - MINETT, F. C. — *Application of water to the body surface of waterbuffaloes and its effect on milk yield*. (« A. B. A. », Maart 1948.)
- 1948 SCHOUTEDEN, H. — *Faune du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, blz. 189-201.
- 1948 TANTAWY, A. O. — *Growth in Egyptian Cattle*. (« A. B. A. », Maart 1949.)
- 1948 SLIJPER, E. J. — *Mens en huisdier*, blz. 187-191.
- 1949 PHILLIPS, R. W. — *L'élevage en milieux défavorables*, blz. 139-144.

RESUME

Le Buffle et son importance économique pour le Congo Belge.

Le buffle est peu exigeant quant à la nourriture, au climat et aux soins qu'on lui donne; il est en même temps très résistant à beaucoup de maladies. Il appartient, comme les bovidés, au genre *Bos*, du groupe des Ruminants. Il n'a été retrouvé que dans les formations géologiques assez jeunes et on suppose de ce fait que ce genre n'est pas très ancien. Actuellement, on rencontre le buffle en Asie, en Afrique, en Italie et dans les Balkans.

On fait une distinction entre le buffle asiatique et le buffle africain. Parmi les asiatiques, il y a l'Anoa, qui ressemble un peu à l'antilope, le buffle de Mindoro et le buffle indien, aussi nommé « Arni » ou « Karbouw ». En Afrique, on rencontre le buffle noir des savanes et le buffle rouge des forêts, dont plusieurs variétés existent au Congo.

Le buffle africain aime surtout l'eau et devient furieux quand il doit s'en priver longtemps. A l'état sauvage, il vit en troupeaux, sous le commandement d'un taureau, et il passe une grande partie de la journée dans l'eau ou dans la boue. Seuls sont dangereux les solitaires expulsés du troupeau et les animaux blessés.

Le buffle africain est très sauvage et ne semble pas convenir pour la domestication. Les quelques essais faits jusqu'à présent ont échoué complètement. C'est surtout le buffle domestiqué de la Méditerranée qu'il serait intéressant d'introduire au Congo.

Un aperçu de l'anatomie et de la physiologie est donné. Outre les principales maladies des bovidés, le buffle peut être atteint par des maladies spécifiques à lui, entre autres la Barbone, causée par *Pasteurella bubaliseptica*, qui fait des ravages considérables dans les troupeaux. Le buffle, bien que plus résistant que les autres bovidés, est sensible à la Peste bovine; l'épidémie qui a sévi en 1942 dans le

Parc National Albert, a été réellement catastrophique. Vu sa résistance plus grande aux maladies, le buffle est souvent l'agent propageur de plusieurs affections du bétail.

Comme animal de trait, le buffle méditerranéen peut déployer une force remarquable : deux buffles font le travail de trois bœufs et à une vitesse supérieure. Pour la culture du riz sous eau, il n'est pas possible de le remplacer, même pas par la motorisation. Sa viande n'est pas très appréciée, parce que ses fibres sont trop grossières et qu'il n'y a pas de graisse musculaire. Le lait de bufflesse est une spéculation intéressante dans plusieurs pays. Les races sélectionnées donnent une forte production de lait, qui est très riche en matières grasses et protéiques et qui donne deux fois plus de fromage que le lait de vache.

Vu l'intérêt que le buffle présente, tant par sa rusticité que par sa puissance de travail et sa production de lait; vu, d'autre part, que les essais de domestication des buffles africains ont échoué, on pourrait introduire des buffles domestiqués au Congo, où ils seraient à même de rendre de grands services, soit comme animaux de trait, soit par leur production de lait et de viande. Reste à savoir s'ils sont susceptibles de s'adapter au climat équatorial, où l'élevage du bétail s'avère très difficile.

Premières notes au sujet de la migration des Pumbu (*Labeo* sp.)

Bief du Luapula-Moero

par

Fl. MATAGNE,
Ingénieur Agronome.

SOMMAIRE.

INTRODUCTION.

Pourquoi s'intéresser au « Pumbu » en premier lieu.

- 1) importance du Pumbu dans les pêches du Luapula-Moero.
- 2) un trait de la biologie du « Pumbu »: le *Kapata*.

CHAPITRE I.

Organisation de l'étude du Kapata 1949.

Moyens à mettre en œuvre.

M. O. I. (main-d'œuvre indigène).

Matériel :

- 1) échelles d'étiage.
- 2) poste Météo,
- 3) filets,
- 4) embarcations,
- 5) pêches proprement dites.

CHAPITRE II.

Observations faites et remarques :

- 1) Remarques préliminaires.
- 2) Examen des renseignements recueillis :
 - a) poste Météo,
 - b) échelles limnimétriques,
 - c) les Pêches.

CONSIDERATIONS GENERALES :

- 1) Il faut continuer ce genre de recherches.
- 2) Il faut se montrer prudent dans l'exploitation du Pumbu.

LE GENRE LABEO

Le genre *Labeo* est un genre de *Cyprinidae* répandu en Asie méridionale et en Afrique. Le corps, plus ou moins comprimé et pourvu d'une nageoire dorsale plus longue que la nageoire anale, est couvert d'écailles.

Les *Labeo* ressemblent beaucoup aux *Barbeaux*, mais s'en distinguent par les caractères de la bouche. Celle-ci est infère et est plus ou moins surplombée par le museau. Elle est plus ou moins protractile, les lèvres formant une sorte de suçoir; elles sont pourvues intérieurement d'un étui corné à bord tranchant. La bouche n'est que rarement pourvue de barbillons et, quand ils existent, ils sont ordinairement cachés dans les replis de la peau.

Ce sont des habitants typiques du fleuve Congo et de ses principaux affluents; on y compte une trentaine d'espèces. Ce sont des poissons végétariens ou mangeurs de vase, à très long tube digestif. Ils peuvent atteindre une taille importante. Nos connaissances actuelles sur la faune des *Labeo* du Congo Belge nous permettent de dresser la liste suivante des espèces les plus communes, classées par ordre d'importance :

1. *L. lineatus* BLGR.
2. *L. weeksii* BLGR.
3. *L. velifer* BLGR.
4. *L. parvus* BLGR.
5. *L. falcipinnis* BLGR.
6. *L. annectens* BLGR.
7. *L. greenii* BLGR.
8. *L. barbatus* BLGR.
9. *L. macrostoma* BLGR.
10. *L. nasus* BLGR.
11. *L. cyclorhynchus* BLGR.

Ces onze espèces sont des espèces particulières du Bassin du Congo.

Les plus grandes sont : *L. lineatus* BLGR. (70 cm), *L. velifer* BLGR. (70 cm), *L. falcipinnis* BLGR. (60 cm), *L. barbatus* BLGR. (50 cm), *L. macrostoma* BLGR. (84 cm).

A ces onze espèces congolaises, qui sont largement distribuées dans le bassin du Congo, mais que l'on ne trouve pas dans le système Moero-Luapula, il faut ajouter *Labeo altivelis* PTRS., qui est l'espèce abondante de cette partie du Bassin du Congo. Il s'agit par ailleurs d'un poisson répandu en dehors du Bassin du Congo, dans le Zambèze et le lac Nyasa.

Introduction

POURQUOI S'INTERESSER AU « PUMBU » EN PREMIER LIEU ?

1. Importance du « Pumbu » dans les pêches du Luapula-Moëro.

Les données fournies par l'U.M.H.K. concernant les achats de « Pumbu » au Luapula-Moero représentent environ :

— la moitié de la production de ce bief si l'on considère le poisson frais;

— le 1/3 de la production de ce bief si l'on considère à la fois le poisson frais et fumé.

Ces statistiques peuvent donc être considérées comme un « sondage » suffisant pour l'orientation à donner aux recherches dans ce bief.

Les chiffres ci-dessous sont tirés des tableaux fournis par l'Union Minière du Haut-Katanga à la Mission Piscicole et ont trait aux achats de poisson en provenance du bief Luapula-Moero. Ils donnent les pourcentages des espèces principales de poisson qui ont été achetées au cours des quatre dernières années.

Nom scientifique	Nom indigène	1945	1946	1947	1948
<i>Tilapia macrochir</i> ...	Mpale	9,10	15,30	8,40	5,60
<i>Hydrocyon</i>	Tiger-Fish ...	2,92	6,16	2,00	1,07
<i>Labeo altivelis</i>	Pumbu	34,53	38,22	43,00	55,61
<i>Mormyridae</i> sp.	Ndomo-Ndomo.	13,20	17,72	15,20	13,11
<i>Tylochromis bangwelensis</i>	Tembwa	0,30	0,10	—	0,03
<i>Synodontis</i> sp.	Bongwe	1,92	1,32	1,70	0,25
<i>Eutropius</i> sp.	Libanga	—	0,05	1,70	0,50
<i>Chrysichtys</i> sp.	Monde	23,11	14,73	16,20	15,23
<i>Auchenoglanis</i> sp.	Imbwa	7,10	4,90	5,20	2,22
<i>Clarias</i> sp.	Kabambare....	6,10	3,20	5,70	3,65
<i>Barbus altivelis</i> .	Mpifu	1,00	1,20	1,30	0,62

Une première conclusion à tirer de ce tableau est que les achats de « pumbu » sont ceux qui accusent les pourcentages les plus élevés. La moyenne des quatre années envisagées est de 43 %.

Il semblerait donc que pour le Luapula-Moero, ce soit surtout ce poisson qui constitue la grosse partie des pêches et qu'en conséquence ce soit lui qui doive en premier lieu retenir notre attention.



FIG. 1. — Vue générale du beach de Kasenga.



FIG. 2. — Un filet Mukwao en action.

2. Un trait de la biologie du « Pumbu ».

Si l'on représente sur un graphique (voir graphique n° 1 ci-après) *l'allure mensuelle des achats en pumbu*, on note qu'en général les achats maxima des quatre années envisagées se situent vers les mois de janvier, février et mars (à signaler le maximum atteint en septembre 1948, cfr. plus loin).

Or, précisément, c'est au début de chaque année que se situe le phénomène que l'indigène pêcheur du Luapula-Moero appelle le « Kapata ».

Ce terme indigène de Kapata rend une idée d'explosion, d'éclatement, de profusion. Ce même terme est employé notamment pour les déflagrations de charges d'explosifs.

Le phénomène connu sous le nom de Kapata n'est certes pas nouveau, mais n'a pas été observé ni étudié jusqu'ici.

Les descriptions qui m'ont été faites par divers indigènes pêcheurs et divers commerçants grecs ont toutes ces caractéristiques : il s'agit pendant un court laps de temps (un jour et une nuit) d'une multitude de pumbu rassemblés un peu en aval des chutes Johnston sur quelques kilomètres de rivière et qu'on pêche par tous les moyens en très grosses quantités.

Ces poissons viendraient frayer en cet endroit.

— Des indigènes me disaient qu'en plein Kapata, l'on ramassait ce poisson en passant en pirogue.

— D'autres me signalaient que le soir, à la lampe, en période de « Kapata », on peut aisément voir de très nombreux pumbu se déplacer presque en surface.

— A cette époque, les bateaux des commerçants grecs ne font qu'aller aux chutes Johnston et revenir à Kasenga; malgré cela, très souvent, paraît-il, des tas de poissons sont abandonnés sur les rives, par manque d'acheteurs.

— Des pêcheurs indigènes me déclaraient qu'au lever du jour, à la fin du Kapata, les eaux en aval des chutes Johnston sont couvertes d'œufs de pumbu et qu'on peut y voir des bancs de *mushewe* (*alestes*) qui « sautent » hors de l'eau et attrapent les œufs.

— Il est impossible, paraît-il de boire de ces eaux, tant les œufs y sont nombreux.

Certains indigènes signalaient que des pumbu lâchent leurs œufs en plein courant, que d'autres pondent dans des eaux plus tranquilles et que par après, le courant apporte ces œufs qui vont se coller aux herbes des bords et des plaines basses inondées.

Les pêches extraordinaires qu'on fait en ce moment ne durent que peu de temps (un jour ou un jour et une nuit). Par après, les pumbu disparaissent disent les indigènes et il n'est plus possible d'en pêcher. Ils n'expliquent pas cette disparition.



FIG. 3.

On me signalait (dires indigènes) également que la rivière Kanjiba, dont l'embouchure se trouve à peu près à un kilomètre en aval des chutes Johnston, est un lieu de prédilection des pumbu pendant le Kapata.

L'embouchure de cette rivière est encombrée d'herbes; cette eau coule S.W.-N.E.; elle s'étend en lac et marais dans les plaines basses marécageuses situées à l'ouest du Luapula.

La source de cette rivière doit se trouver aux environs du village Kisenze sur la route allant de Kasenga au village de Kialwe.

Le notable Kambo, avec qui je pêchais à l'embouchure de la Kansofwe, le 14 mars 1949, me signalait que chaque année de fortes quantités de « Pumbu » remontaient cette rivière qui coule S.W.-N.E. dans les plaines basses et marécageuses à l'ouest du Luapula.

Les femmes pêchent à ce moment à la nasse et ces engins sont placés l'ouverture vers les terres inondées et vers l'amont de la rivière. Il semblerait donc qu'on y pêche surtout des poissons redescendant vers le Luapula.

Un commerçant de poissons me signalait le 7 mars 1949, que le « Kapata » avait eu lieu à la rivière Lutipuka qui coule parallèlement à la Kansofwe à plus ou moins 10 kilomètres au sud de cette dernière.

Chaque année, un pêcheur grec va au Kapata de la rivière Kalungishi et y fait en moyenne 6 tonnes de poisson.

Cette dernière rivière coule en territoire rhodésien en face de l'île de Sokwe.

Enfin, des pêcheurs grecs revenant du lac (11-2-49) m'ont signalé qu'ils avaient pêché au lac aux environs des îles Kilwa à Sokwe des « pumbu » ayant perdu leurs œufs.

Le 5 mars 1949, la même équipe me signalait que lors de leurs pêches à ce même endroit à peine 1 % environ des « pumbu » avaient encore des œufs, le restant était vide.

Quelques jours auparavant, un commerçant grec me signalait que son bateau avait fait un chargement de pumbu entre le poste belge de Kilwa et l'île de Kilwa.

En général, tous les pêcheurs se plaignaient, vers cette même époque, des gros dégâts causés à leurs filets par les crocos dans le lac Moero au nord de l'embouchure du Luapula (dus sans doute à un fort rassemblement de poissons en ce moment à cet endroit).

Les données suivantes, relevées au frigo U.M.H.K. à Kasenga semblent établir que pour le début de 1949 le pumbu provenait surtout du Bas-Luapula et du Moero (voir tableau ci-après).

Il semblerait donc que des « Kapata » aient eu lieu en d'autres endroits qu'au pied des chutes Johnston, notamment dans certains affluents du Luapula et même au Lac Moero.

J'ai tenu en commençant cette note à relater certains dires des gens vivant sur l'eau.

Quelle est la valeur de ces dires?

L'observation de ce phénomène du « Kapata » et son étude suivie d'année en année permettra sans doute de l'expliquer.

En résumé, il semblerait qu'à un moment de l'année (octobre-novembre-décembre), les *labeo* se rassemblent au lac Moero et entreprennent une migration qui les conduit vers leurs frayères.

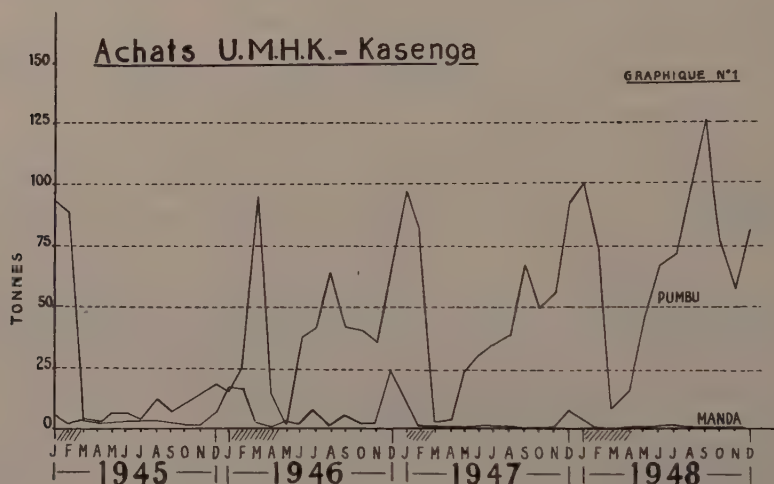


FIG. 4. — Graphique n° 1.

Remontant le Luapula, ces poissons semblent en partie suivre ce dernier et en partie s'engager dans certains de ses affluents.

Ceux qui suivraient le Luapula seraient arrêtés au pied des chutes Johnston et une fraie massive y aurait lieu vers janvier ou février ou mars (Kapata).

Cette schématisation demande à être vérifiée et une étude de ce phénomène reste à faire.

Les premiers jalons de cette étude ont été posés cette année et quelques données ont été recueillies à l'occasion du séjour que j'ai effectué au Luapula du 8 février 1949 au 29 mars 1949.

QUANTITES DE « PUMBU » REÇUES A L'U.M.H.K. — KASENGA
chaque ligne représente les livraisons d'un fournisseur.

JANVIER 1949			FEVRIER 1949			MARS 1949 jusqu'au 23 mars 1949		
Nombre de kilos	% de la fournit. men- suelle	Région d'origine	Nombre de kilos	% de la fournit. men- suelle	Région d'origine	Nombre de kilos	% de la fournit. men- suelle	Région d'origine
1.020	34,00	?	1.665	26,51	Lac-Kilwa	1.440		?
378	4,20	Lac	315	1,83	Lac	45		?
8.286	59,35	Riv. Kasikisi (Rhod.) et Lac	7.626	65,66	Lac-Kasikisi	4.399		Lac-Fleuve
5.130	50,17	Kilwa- Fleuve-Lac	2.770	44,62	Kialwe Lac	2.790		Lac
5.768	43,96	?	3.285	43,01	Lac-Sokwe	2.115		Lac
8.139	59,96	Fleuve	3.915	49,46	?	3.379		?
450	38,17	Fleuve	1.845	59,21	Lac	1.665		Lac
1.311	34,46	NKole	5.760	65,48	NKole	2.565		Lac
1.350	44,82	Lac	1.402	31,74	Lac	225		Lac
405	65,96	Fleuve	146	1,04	Kialwe	1.325		Kialwe
6.030	60,46	Lac-Moëro	—	—		1.935		Lac
8.265	46,97		16.424	32,93		21.883		
total	moyenne		total	moyenne		total		



FIG. 5. — Levée d'une nasse (Kialwe).

CHAPITRE PREMIER.

**Organisation de l'étude du « Kapata »
1949**

La mission consistait essentiellement à essayer d'observer ce phénomène du Kapata et tenter de dégager les premières données à son sujet.

Moyens à mettre en œuvre.

A mon arrivée à Kasenga, le 8 février 1949, je me suis mis en contact avec l'administration locale et diverses personnes, afin d'obtenir le personnel et le matériel nécessaires.

Main-d'œuvre indigène.

Après quelques difficultés, 27 indigènes au courant de la pêche au *mukwao* ont été engagés pour la durée de la mission. Six ont quitté le travail, les autres ont continué jusqu'au 29 mars 1949.

Quatre indigènes spécialisés particulièrement dans la pêche du « lancer du filet », ont été mis à notre disposition.

Matériel.

1° *Echelles d'étiage*. — Une échelle d'étiage, « Voies Navigables » est installée au port de Kasenga — les relevés en sont assurés par le personnel territorial. J'ai consulté les données des années 1945 - 1946 - 1947 - 1948 et 1949.

Cette échelle est installée sur la rive gauche du Luapula, au pied de l'escalier taillé dans la falaise. Son zéro se trouve à 4 m 66 sous le niveau d'une borne-repère. Celle-ci n'est pas raccordée au nivellement de la Cartographie du Katanga. D'après les observations effectuées le 3 septembre 1934, l'altitude de Kasenga, dans le Quartier Commercial, au bord de la falaise, serait de 915 mètres.

J'ai installé à une centaine de mètres des chutes Johnston, en aval de celles-ci, une échelle d'étiage M.P. Un observateur indigène a été chargé des relevés. Il faisait également des relevés de températures (voir graphiques ci-après).

Les observations de cette échelle ont débuté à la cote 62.

2° *Poste Météo*. — Il existe un poste Météo Colonie (pluviomètre) à la Mission des Sœurs de la Charité de Gand, à Kasenga-Mission, dont les données ont été recueillies également (voir tableau ci-après).

3° *Filets*. — Un *mukwao* (genre senne) nous a été prêté par un pêcheur grec; c'est un ancien filet que nous avons fait réparer sur place :

Longueur	± 200 m
Hauteur au centre	6 m
Mailles	= en moyenne 5 cm de côté avec une partie au centre du filet (réparation) de 3 cm.

Un autre pêcheur grec nous a prêté son filet mukwao (200 m — 5 m — 5 cm) pour quelques pêches à Chibumbulu. (Idem également pour quelques filets pour pêche au Kutumpula).

Les pêches faites aux filets Sensenta (filets dormants) ont été faites avec des engins remis par M. SANDRON, agent de propagande de pêche (20 filets dont 2 inutilisables). Dix-huit filets nouveaux de ce type (20 m de long — 1,50 de haut et mailles de 5 cm), ont été montés à Kasenga: longueur totale $18 \times 20 = 360$ mètres.

Tous ces filets étaient en fil de lin ou de coton ou en fil de récupération.

4° *Embarcations*. — Le « Marie-Louise » est resté à Kasenga à ma disposition. Etaient également à ma disposition :

- Une barquette type Kilwa équipée d'un hors-bord.
- Une barquette type Kilwa pour le lancer des divers filets.

5° *Pêches proprement dites*. — Un groupe de pêches a toujours eu lieu au même endroit = beach de Kasenga.

Cet endroit convient très bien et est bien préparé.

Un autre groupe de pêches s'est installé à Chibumbulu. La pêche à cet endroit n'a pas été faite régulièrement (se trouve à presque un jour de navigation en aval de Kasenga). Bien que ces endroits soient connus des pêcheurs, à de nombreuses reprises les filets sont revenus fort abîmés et des interruptions ont eu lieu dans la périodicité des pêches. En général, les dégâts (accrochages) sont importants. Je cite le cas d'un mukwao qni, lors d'un sondage-pêche effectué en amont de l'installation Maroy, vers les chutes Johnston, nous est revenu avec 40 mètres de filet perdus.

Les emplacements pour les pêches au « mukwao » doivent être bien préparés; le fond notamment est à racler plusieurs fois avec un câble lesté et, si possible, avec un vieux filet.

Les abords latéraux de l'endroit de pêche sont à débarrasser de tous obstacles : on ne réussit pas à chaque coup son lancer et il arrive dans ce cas que le filet dérive assez fort.

Les pêches au Sensenta ont eu lieu toujours au même endroit : au large de la falaise rouge du poste-Etat de Kasenga, à ± 200 m en aval de l'endroit des pêches au Mukwao (poses des filets vers 17 h et vers 6 h 30 le lendemain).

A signaler quelques dégâts dus vraisemblablement aux crocos qui attaquaient le poisson pris dans ces filets.

Pour chacune des pêches, la totalité des prises a été dénombrée et pesée suivant les espèces. Pour les pumbu, tous les individus ont été pesés et mesurés (longueur) individuellement; pour chacun d'eux des observations ont porté sur : sexe, état des œufs ou laitance, présence de graisse, intestins vides ou remplis, divers.

Les mensurations en longueur sont données depuis la pointe extérieure de la tête jusqu'à la base de la nageoire caudale. Divers échantillons ont été prélevés et doivent encore être examinés.



FIG. 6. — Lavage du poisson avant son refroidissement
(frigo U.M.H.K., Kasenga).

CHAPITRE II.

Observations faites et remarques

1. Remarques préliminaires.

Je donne en fin de ce chapitre les tableaux des pêches effectuées. Ne sont reprises dans ces tableaux que les espèces :

Pumbu	=	<i>Labeo altivelis</i> ,
Manda	=	<i>Hydrocyon lineatus</i> ,
M'Pale	=	<i>Tilapia macrochir</i> ,
Kituku	=	<i>Tilapia melanopleura</i> ,
Kakenge	=	<i>Tilapia mossambica</i> ,
Makobo	=	<i>Serranochromis macrocephalus</i> ,
Tembwa	=	<i>Tylochromis bangwelensis</i> ,
Kolongwe	=	<i>Labeo</i> sp.

Les autres espèces ne sont pas signalées, parce que d'une part, il ne paraît pas y avoir de relation entre elles et le « Pumbu » et que d'autre part, elles ne figurent que pour quelques individus seulement dans les pêches effectuées.

Il s'agit des espèces suivantes :

Monde	=	<i>Chrysichtys</i> ,
Imbwa	=	<i>Auchenoglanis</i> ,
Kabambale	=	<i>Clarias</i> sp.
Pifu	=	<i>Barbus altivelis</i> ,
Mushewe	=	<i>Alestes macrophthalmus</i> ,
Bongwe	=	<i>Synodontis</i> ,
Mulobe	=	<i>Mormyrops</i> ,
Mukakabala	=	<i>Distichodus</i> ,
Lusa	=	<i>Gnathonemus</i> ,
Sampa	=	?
Bilia	=	?
Suku	=	?
Kafutwe	=	?

Tous les graphiques repris dans ces notes sont des réductions des graphiques d'étude.

Dans la suite de ces notes, il ne faut pas s'attendre à trouver la solution de cet important problème de la migration des Pumbu. Cela n'est pas possible en deux mois de temps avec une seule station d'observation et des moyens de fortune. Cette migration des pumbu s'étend pro-



FIG. 7. — Echelle d'étiage M. P. à Mambilima
(en aval des chutes Johnston).



FIG. 8. — Une nasse posée en plein courant (Kialwe).

bablement sur plusieurs centaines de kilomètres et intéresse des endroits difficilement accessibles.

De plus, cette année 1949 a été du point de vue climatologie, particulièrement au sujet des pluies, une année exceptionnelle.

2. Examen des renseignements recueillis.

a) POSTE METEO.

Les relevés de ce poste météo Colonie n° 53007 (Lg. 28° 43' — lat. 10° 16' — alt. 1.000 m) sont assurés par les RR. SS. de l'Hôpital de Kasenga.

Ce poste est équipé uniquement d'un pluviomètre ordinaire (grand modèle).

Il n'est pas possible de se prononcer sur la valeur des relevés de ce poste à cause de la proximité de bâtiments.

Je donne ci-après les hauteurs de chutes de pluies enregistrées à ce poste.

PLUIE EN mm — TOTAUX MENSUELS.

	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	
		209	108	156	229	176	315	N.O. (*)	
260	258	168	117	279	184	137	N.O.		
254	163	130	178	171	225	183	N.O.		
40	60	183	59	99	30	67	N.O.		
10	—	36	9	4	36	—	N.O.		
—	—	—	—	—	—	—	N.O.		
—	—	—	—	—	—	—	N.O.		
—	7	—	—	—	—	—	N.O.		
7	—	—	16	—	10	N.O.	—		
25	52	—	41	6	21	N.O.	44		
142	135	16	161	66	133	N.O.	153		
395	158	23	247	219	130	N.O.	124		
	1.143	1.042	664	984	1.073	945			

Moyenne annuelle sur 6 ans = 975 mm.

TOTAUX PAR SAISONS DES PLUIES (en mm).

1941/42	1942/43	1943/44	1944/45	1945/46	1946/47	1947/48	1948/49
1.269	970	558	1.247	942	996	N.O.	903 jusqu'au 28/3/49

Moyenne par campagne : 983 mm (sur 7 campagnes).

Si l'on ne considère que les mois de décembre d'une année et de janvier, février et mars de l'année suivante, le tableau ci-dessous peut être dressé (en mm) :

COTES

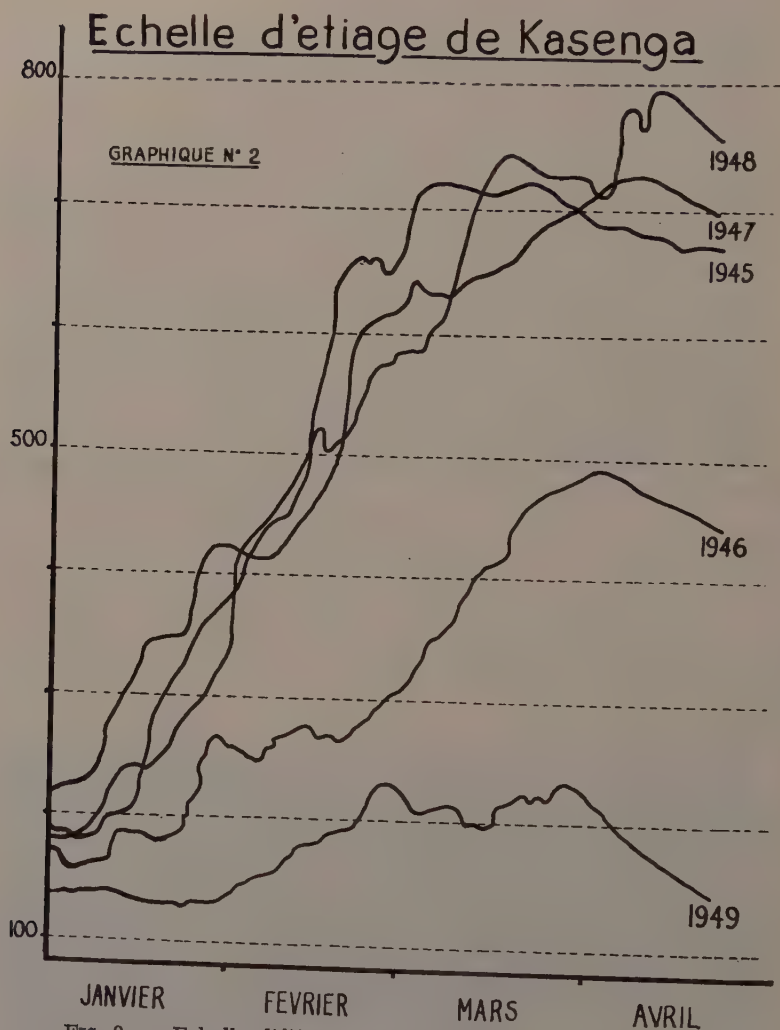


FIG. 9. — Echelle d'étiage de Kasenga. (Graphique n° 2.)

1941/42	1942/43	1943/44	1944/45	1945/46	1946/47	1947/48	1948/49
1.025	564	474	926	804	765	N.O.	706

Moyenne sur 7 périodes : 752.

La période 1948-1949 se situerait en deça de la moyenne quoi-
qu'elle n'atteigne pas le minimum observé.

b) ECHELLES LIMNIMETRIQUES.

Il y a lieu d'accepter avec une certaine circonspection les données fournies par les lectures de l'échelle d'étiage de Kasenga.

Cette échelle a dû être cassée aux très hautes eaux en mars 1945. Le 19 mars 1945, on lisait sur cette échelle la cote 564, le 20 mars 1945, on y lisait la cote 735.

D'après les renseignements que j'ai pu obtenir sur place, cette échelle aurait, en effet, été cassée par un bateau qui l'aurait heurtée la nuit et quelques jours après, on l'aurait replacée approximativement au même endroit; par la suite, les lectures auraient été enregistrées sans tenir compte de cette modification.

Dans le graphique ci-joint, j'ai tracé la courbe 1945 dans sa portion précédant le 19 mars 1945, à un niveau de 171 unités plus élevé que celui obtenu par la lecture des relevés.

Pour les années suivantes, les courbes sont celles obtenues par les relevés de cette échelle (source de renseignements: territoire de Kasenga). Je signale également pour 1948, l'anomalie du 3 janvier au 1^{er} février 1948; on note en 24 heures (les relevés se faisant chaque jour vers 8 heures) une élévation de 106 unités — cela paraît anormal.

Cette année 1948 est d'ailleurs (peut-être de ce fait) une année dont la courbe de variations d'échelle d'étiage est très élevée.

En général, on note que c'est à partir de fin novembre que les courbes commencent à se relever, pour devenir nettement ascendantes dans le courant de janvier.

Cette portion ascendante des courbes *n'est cependant pas uniforme* mais présente des variations.

Je cite particulièrement les deux points nettement visibles sur la courbe 1949: fin février et fin mars. Il en sera reparlé ultérieurement.

L'ascendance des courbes se marque jusqu'au début d'avril, date à partir de laquelle elles deviennent *uniformément* descendantes jusqu'en novembre.

Pour la période de janvier à avril seulement, les données reprises des archives du territoire de Kasenga sont figurées au graphique n° 2 ci-contre.

Quelle que soit la valeur qu'on puisse accorder à ces relevés, il est cependant permis de dire que 1949 est une année où les eaux sont très basses par rapport aux quatre années précédentes.

Les vieux indigènes pêcheurs se souviennent encore d'autres « basses eaux » qui auraient eu lieu « il y a très longtemps », disent-ils.

Il est intéressant de lire ce qu'écrivait W. V. BREISFORD concernant les « Water Level-Cycles », dans son étude : *Fishermen of the Bangweulu Swamps*, publiée par le « Rhodes Livingstone Institute », 1946 (voir page 831).

L'échelle limnimétrique « Mission Piscicole » installée aux chutes Johnston, à Mambilima, a été observée par un indigène sachant lire et écrire.

Le résultat des observations faites est repris au graphique ci-joint (graphique n° 3).

Les températures ne paraissent pas varier très fort. La courbe des hauteurs d'eau accuse deux sommets :

— un vers le 24-25 février 1949;

— un vers le 27-28 mars, date à partir de laquelle l'allure de la courbe est uniformément descendante. Ces dates de « sommets » se

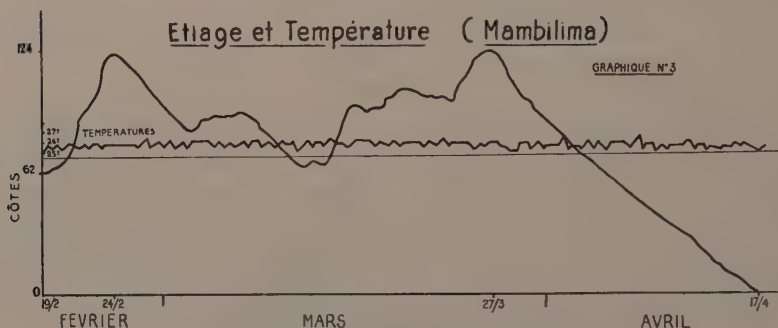


FIG. 10. — Etiage et température. (Graphique n° 3.)

retrouvent également sur le graphique d'étiage de Kasenga (voir graphique n° 2).

Il est intéressant ici de se reporter au graphique des pêches (voir ci-après n° 4) et de noter sur ce graphique les sommets du 22 février et du 25 mars.

Ces sommets dans les prises semblent être en relation avec les sommets dont question ci-avant concernant les échelles limnimétriques.

Peut-être même serait-il intéressant de noter que ces sommets « pêches » précèdent de deux jours les sommets des échelles limnimétriques.

Il se pourrait donc qu'il y ait une relation entre une hausse des eaux d'une part et un mouvement de migration des pumbu d'autre part.

c) LES PECHEES.

Les résultats des pêches effectuées sont repris en détail aux tableaux figurant en fin de ces notes.

Le graphique n° 4 (nombre total d'individus) est la figuration de ces résultats pour les Pumbu et les Manda (*Hydrocyon*).

Il peut être intéressant de noter les points suivants :

1° Il semble que les Pumbu soient accompagnés par des Manda (*Hydrocyon*).

L'examen des graphiques n^{os} 4 et 4bis montre une quasi-concordance des « sommets Pumbu » et des « sommets Manda ».

Il semble même qu'en général les sommets Manda précèdent les sommets Pumbu.

Si l'on examine le graphique des achats U.M.H.K. (voir graphique n^o 1), cette « quasi-concordance » apparaît à nouveau, de même que le décalage des sommets Pumbu par rapport aux sommets Manda.

Faudrait-il y voir la confirmation des dires des indigènes et des pêcheurs grecs de la région, que dans cette migration, précédant le Kapata, ce sont les « Manda » qui conduisent les « Pumbu »?

Selon eux, les grosses prises de Pumbu seraient précédées de fortes pêches de Manda.

2° Quant aux autres espèces, selon les premières données que nous avons recueillies en 1949, il ne semble pas y avoir de relation entre elles et les Pumbu — sauf peut-être pour les Kituku (*Tilapia*?).

3° L'influence sur la pêche des conditions atmosphériques du moment est difficile à établir. Les premières données recueillies ne l'ont pas été d'une façon assez continue; cela provient surtout du peu de filets dont je disposais, ce qui entraînait de longues périodes de réparations.

Néanmoins, il semble qu'après les pluies nocturnes de la veille, les prises accusent des sommets.

Il serait intéressant également de voir les variations dans les prises suivant les heures auxquelles les pêches ont eu lieu. La chose n'est guère possible pour cette première série d'observations, du fait du manque de continuité dans les pêches.

Cependant en consultant les tableaux des pêches (voir « in fine »), on note qu'en général les maxima des prises se situent vers les heures chaudes de la journée, de 10 à 14 heures.

Les indigènes et les pêcheurs grecs assurent que c'est le soleil qui fait « bouger les pumbu ».

4° Quant à la « population » des Pumbu capturés lors des pêches au Mukwao, le graphique n^o 5 a été établi en groupant les pumbu mâles, femelles et individus de sexe indéterminé (jeunes) en fonction de leur taille. Il semble que :

- a) *le nombre de mâles soit plus élevé que le nombre de femelles;*
- b) *qu'en général, les mâles soient de taille moindre que les femelles.*

Quant aux jeunes poissons (de sexe indéterminé), il faut noter que du fait des dimensions des mailles dont il a été fait usage, un grand nombre de ces individus sont parvenus à s'échapper. C'était parfaitement visible lors de la relève du Mukwao, particulièrement lors de la dernière phase de la pêche.

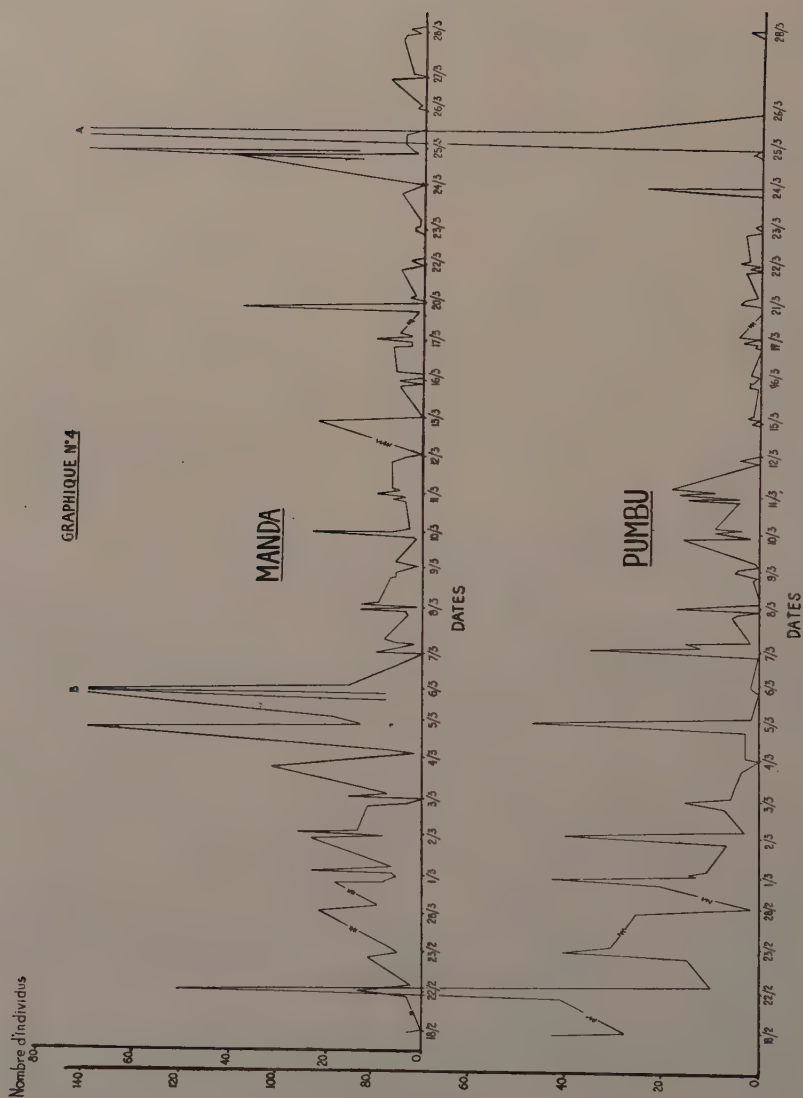


Fig. 11. — Graphique n° 4.

Il est à signaler aussi que ces individus sont beaucoup plus agiles que les individus de taille plus forte et parviennent à sauter bien au-dessus de la ralingue à flotteurs.

De ce fait, il est difficile de conclure quant à leur nombre parmi une population.

Il faut cependant noter que ces jeunes individus ont été assez souvent présents dans les pêches pour dire que lors de *la migration des pumbu adultes, de jeunes individus non maturés accompagnent les vieux.*

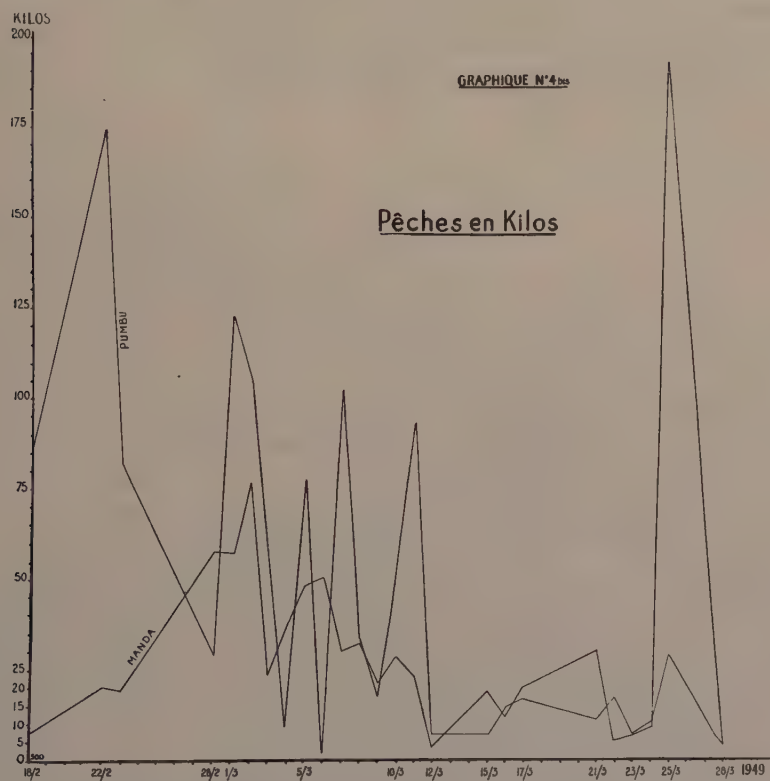


FIG. 12. — Pêches en kilogrammes. (Graphique n° 4bis.)

5° Il faut signaler qu'en général :

a) tous les individus dénommés « indéterminés » quant au sexe et de taille nettement plus petite que les individus mâles et femelles, avaient les intestins remplis,

b) en général, les mâles et les femelles ont les intestins vides ou très peu remplis.

Cela laisserait donc croire que ces individus, en cours de migration, ne mangent pas ou ne mangent guère.

Il m'est arrivé au cours de ces pêches de rencontrer de temps en temps (rarement) des femelles à sacs ovariens vides ou presque dont les intestins étaient remplis (pêches n^{os} 13, 17, 21, 31).

Dès qu'elles auraient pondu, les femelles se remettraient-elles à manger?

c) en général, pour les individus de petite taille (intestins remplis), il n'a pas été remarqué de graisse à l'intérieur. Chez les individus mâles ou femelles à œufs ou laitance bien développés (intestins vides), au contraire, les organes étaient très souvent entourés d'une graisse légèrement jaunâtre, ferme et quasi inodore.

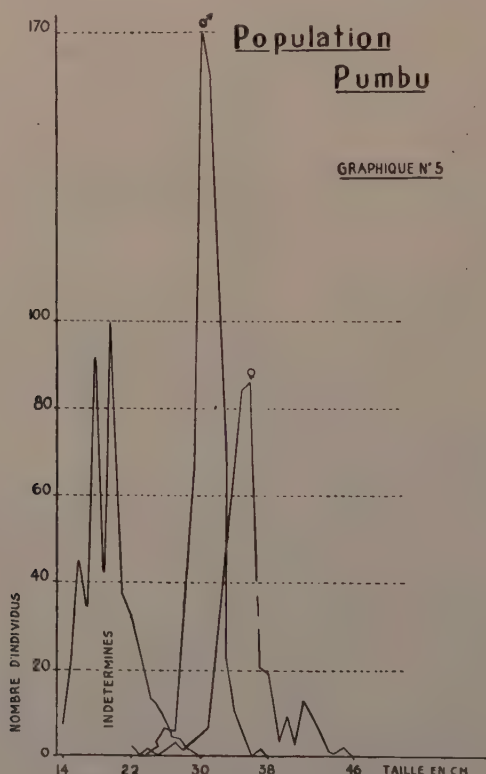


FIG. 13. — Population « Pumbu ».
(Graphique n° 5.)

Ces quelques remarques laisseraient supposer qu'avant sa migration, le pumbu adulte se constitue une réserve de graisse sur laquelle il pourra compter au cours de son grand voyage, tandis que le jeune pumbu continue à se nourrir.

6° Etat de maturité.

Je tiens à signaler la sérieuse difficulté rencontrée dans l'appréciation de l'état de maturité des poissons.

Il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agissait d'une « field observation ».

Y aurait-il possibilité d'établir dans ce cas une sorte d'échelle de maturité d'un emploi facile et rapide?

Pour les pumbu mâles, il m'a semblé qu'on parvenait, avec un peu d'habitude, à classer les mâles de la façon suivante :

- laitance,
- laitance développée,
- perd laitance.

Pour certains individus, les manipulations de la pêche suffisent à faire s'écouler la laitance. Il en est de même pour d'autres, lorsqu'on exerce une légère pression sur le ventre en avant des nageoires ventrales.

Ces individus ont été caractérisés par les termes « perd laitance ».

Pour d'autres individus, c'est au début de l'incision allant des ventrales vers la tête qu'on aperçoit la laitance : ils ont été caractérisés par l'appellation « laitance développée ».

Pour d'autres individus enfin, il fallait que l'incision ventrale soit bien développée et que la cavité abdominale soit ouverte pour qu'on aperçoive la laitance : c'étaient les individus caractérisés par l'appellation « laitance ».

Pour les femelles, l'appréciation est beaucoup plus difficile. Je m'en suis tenu à la classification en :

- œufs (O),
- œufs développés (O D),
- œufs bien développés (O B D).

A l'incision, les sacs ovariens apparaissent immédiatement; parfois même on voit apparaître en hernie le sac ovarien dans l'orifice génital : « œufs bien développés ».

Chez certains individus femelles, c'est seulement lors de l'incision ventrale que l'on voit les sacs = « œufs développés ».

Chez d'autres enfin (rares à ce moment), les sacs ovariens ne sont visibles qu'après l'ouverture de la cavité abdominale.

Quant à la couleur de la masse des œufs, il est assez difficile d'y voir des variations de teinte capables de fournir des renseignements quant à l'état de maturité. Les teintes sont vertes en général, avec des nuances difficiles à définir.

Cette question de l'état d'avancement de la maturité sera à revoir ultérieurement.

Nous avons eu affaire pour ce Kapata 1949 à une très forte majorité de femelles classées O B D. Le graphique n° 6 donnant, en fonction des tailles, le nombre de femelles capturées, est à peu de chose près identique au graphique n° 5.

Pour la période des observations dont question dans cette note, la presque totalité intéresserait les femelles prêtes à lâcher leurs œufs.

Il faut noter qu'en général, les femelles vides ou celles dont les œufs ont été estimés *développés* (O D) ou *peu développés* (O) se situent dans la zone des tailles égales ou inférieures à 35, 36 et 38 cm.

Faudrait-il y voir le fait que la femelle pumbu n'ayant pas atteint une bonne taille moyenne soit plus précoce dans sa ponte?

Ci-après on trouvera un tableau récapitulatif de toutes les pêches à ce sujet.

Les trente-neuf premières annotations de ce tableau ont été faites à Kasenga même (observateur MATAGNE); les autres observations ont été faites à Chibumbulu (observateur SANDRON).

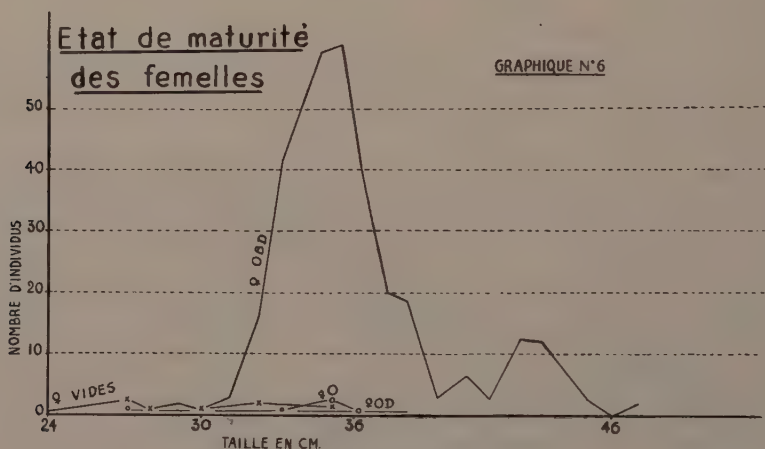


FIG. 14. — Graphique n° 6.

On notera que dans la première catégorie toutes les femelles ont été classées « O B D », tandis que dans la deuxième catégorie :

- 25 sont classées O.
- 36 sont classées O D.
- 19 sont classées O B D.

80

Faut-il y voir l'effet de l'observateur ou bien faut-il tenir compte que Chibumbulu se trouvant à ± 45 km au Nord de Kasenga, les pumbu passant à cet endroit n'ont pas encore atteint l'état de maturité qu'ils ont en passant au beach de Kasenga?

Ces pêches ont eu lieu les 24 et 25 février à Chibumbulu et à Kasenga le 5 mars.

Si la deuxième hypothèse était confirmée, il faudrait en conclure que le pumbu ne se déplace que lentement ou bien que la maturité de ses œufs se fait rapidement.

Peut-être y a-t-il lieu de se souvenir à nouveau ici que septembre, octobre, novembre et décembre sont des mois de pêche de pumbu dans le bas Luapula, alors que la grosse fraie ne se passe qu'à partir de janvier, février ou mars.

De N'Kole (embouchure Luapula dans le lac Moero) à Kasenga, il y a dix heures de navigation à la vitesse de ± 15 km/heure.

Des premières données recueillies au Kapata 1949, j'ai essayé de dégager une relation entre le poids des œufs que portaient les femelles et les tailles et poids de ces dernières.

Sans tenir compte des classements qui ont été effectués en O, OD et OBD, le graphique n° 7 a été établi sur la totalité des femelles pêchées.

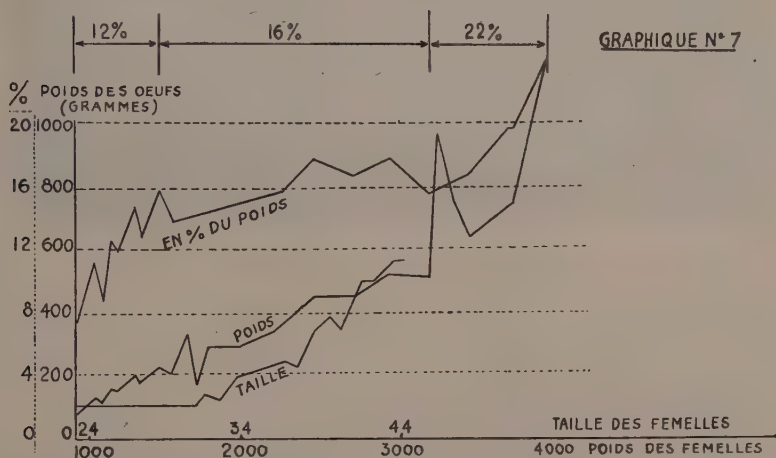


FIG. 15. — Graphique n° 7.

Il semble y avoir une nette relation entre le poids des œufs et la taille des femelles.

Quant à la relation : poids total de la femelle/poids des œufs, il semble que pour les pumbu femelles pesant :

- de 1000 à 1500 g les œufs représentent en moyenne 12 % de ce poids;
- de 1500 à 3500 g les œufs représentent en moyenne 16 % de ce poids;
- de 3500 à 4000 g les œufs représentent en moyenne 20 % de ce poids (voir graphique n° 7 et tableaux ci-après).

Un seul dénombrement des œufs a été fait : il a donné, pour une femelle de 45 cm (3800 g), un nombre d'œufs égal à 575.649 (1 kg de femelles pumbu équivaldrait donc à 132.000 œufs).

7° Concernant les pêches au filet dormant Sensenta, il faut signaler que les données fournies sont de loin inférieures à celles obtenues au Mukwao (voir tableau des pêches au Sensenta).



FIG. 16. — Vue générale des pêcheries indigènes de Kialwe.



FIG. 17. — Pêcheries indigènes à Kialwe.

Pour les pumbu, le nombre de femelles capturées est supérieur au nombre de mâles; de plus, il n'y a aucun individu de sexe non déterminé pris par ce mode de pêche. Il faut sans doute en trouver la raison dans le fait que pour ces filets à mailles de 5 cm, seuls les poissons de plus forte taille y restent captifs; les autres parviennent à traverser la maille ou à se dégager.

Si l'on tient compte de la taille moyenne plus grande chez la femelle pumbu que chez le mâle, cela pourrait expliquer que le Sensenta a donné plus de femelles que de mâles.

Cette remarque quant à la taille vaut également pour les jeunes individus.

Il semble que cet engin ne convienne pas aussi bien pour l'étude de la migration du pumbu que le filet Mukwao.

Il faut signaler aussi la rapide disparition du poisson en cet endroit de pêche régulière au Sensenta. Après quinze jours de pêche au même endroit avec le filet dormant, les prises sont tombées à presque rien. Les indigènes l'expliquaient par une désertion de cet endroit parce qu'on pêchait toujours à la même place.



FIG. 18. — Un camp de pêcheurs au Luapula.

FEMELLES

Taille en centimètres	Poids total	Poids des œufs	Remarques
45	3.800	760	OBD = 575.649 œufs
43	3.000	650	»
44	3.000	550	»
44	3.000	600	»
36	1.700	350	»
35	1.500	300	»
34	1.200	150	»
32	1.200	200	»
36	1.500	300	»
35	1.400	200	»
32	1.100	150	»
35	1.250	200	»
36	1.500	250	»
37	2.000	400	»
33	1.200	100	»
34	1.350	200	»
35	1.400	150	»
35	1.350	150	»
33	1.250	150	»
35	1.500	150	»
33	1.100	100	»
33	1.100	150	»
36	1.350	250	»
32	1.100	150	»
32	1.200	150	»
36	1.500	250	»
40	2.000	300	»
34	1.250	150	»
42	1.500	500	»
34	1.250	150	»
38	1.600	250	»
34	1.250	150	»
36	1.500	200	»
34	1.200	150	»
33	1.300	150	»
34	1.300	200	»
36	1.600	250	»
38	1.600	250	»
34	1.250	200	»
39	1.600	300	»
40	1.800	300	» (Chibumbulu)
38	1.250	100	»
32	1.150	100	»
31	1.150	100	»
33	1.250	150	O
31	1.150	100	O
32	1.000	50	OBD
33	1.000	100	O
32	1.250	100	OBD
40	2.500	500	O
36	1.500	250	OBD
45	3.500	600	O
42	2.750	500	O
40	2.250	250	OBD
36	1.500	250	O
41	2.500	500	O
45	4.000	1.000	OBD
44	3.500	750	OBD
38	2.000	300	OBD
42	2.750	500	O
43	3.000	500	OBD
38	2.250	500	OD
34	3.000	500	OD

FEMELLES

Taille en centimètres	Poids total	Poids des œufs	Remarques
39	2.750	500	OBD
45	3.500	500	O
44	3.000	500	O
44	2.750	500	O
45	2.500	500	OBD
44	3.250	550	OBD
43	3.250	500	OBD
43	3.000	500	OD
42	3.000	500	OD
43	3.000	500	OD
40	2.500	500	OD
40	2.500	500	OBD
40	2.500	500	OD
40	2.500	500	OD
37	2.000	350	OD
39	2.000	500	OBD
40	2.250	300	OD
36	2.250	250	O
35	3.750	750	O
36	1.750	250	O
33	1.250	200	O
37	1.500	250	O
38	2.000	250	O
36	1.250	100	OD
38	1.500	100	OD
38	1.600	100	OD
35	1.250	100	OD
24	1.750	100	O
34	1.500	100	OD
35	1.600	100	OD
37	1.750	150	OD
35	1.000	150	OD
39	2.000	100	OD
43	2.500	500	OD
43	2.300	500	OD
46	1.500	250	O
44	3.000	750	O
44	3.000	500	OBD
43	3.500	750	OBD
37	1.500	100	OD
42	2.300	250	OD
32	2.250	250	OD
43	2.500	250	OD
45	3.000	500	OD
44	3.250	500	OD
45	2.750	300	OD
41	2.250	300	OD
42	2.250	300	OD
40	1.500	250	O
38	2.000	200	OD
42	3.300	1.000	OD
45	3.000	500	OD
44	3.000	500	OD
41	1.600	250	OD
38	1.600	250	OD
38	1.600	250	O
36	1.250	250	OD

**RESULTATS DES PECHEES AU FILET « MUKWAO » (FILET TYPE SEINE)
ENDROIT = BEACH DE KASENGA**

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	P U M B U				Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe		
				Kilos	Nombre	Fe- melles	Mâles	Indéter- minés	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	
18/2/49	1	1 ^e (10 h. 35)	Beau, peu cou- vert. Beaucoup de jeunes Pim- bu se sont échappés	48,00	43	17	26	—	7,20	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	1	—	—
		35,00		28	19	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22/2/49	4	1 ^e (9 h. 00)	Après pluie la nuit	83,00	71	36	35	—	7,20	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	1	—	—
		34,25		41	8	19	14	2,50	3	3,50	3	16,25	59	9,25	23	0,035	1	2,75	20	—	—	—
23/2/49	6	2 ^e (13 h. 00)	Pluie à partir de midi	128,50	121	37	70	14	16,00	13	—	—	—	—	—	—	—	—	3,00	27	1,25	—
		11,75		10	7	3	—	1,75	2	1,75	3	1,25	5	—	—	—	—	1,00	7	—	—	—
28/2/49	11	3 ^e (15 h. 00)	TOTAUX	174,50	172	52	92	28	20,25	18	5,25	6	17,50	64	61,75	93	0,035	1	6,75	54	1,25	1
		16,00		15	8	6	1	11,00	11	16,50	25	—	—	—	13,00	25	—	—	2,00	16	1,00	—
		2 ^e (13 h. 00)		35,50	41	13	26	2	4,00	5	14,00	20	9,50	30	—	—	—	0,50	3	—	—	—
		29,50		31	11	20	—	4,50	6	6,00	8	—	—	—	—	—	0,75	1	1,00	7	0,50	1
		3 ^e (16 h. 00)	TOTAUX	82,00	87	32	52	3	19,50	22	36,50	53	9,50	30	13,00	25	0,75	1	3,50	26	1,50	2
		16,25		26	5	4	17	36,00	21	—	—	17,25	106	—	—	—	—	18,25	66	—	—	—
		1 ^e (14 h. 00)	Beau	10,25	12	4	3	5	16,75	14	6,75	8	9,00	24	—	—	—	2,25	18	—	—	—
		2,50		2	2	—	—	5,25	9	1,25	1	1,75	5	—	—	—	—	3,50	28	—	—	—
		3 ^e (18 h. 00)	TOTAUX	29,00	40	11	7	22	58,00	44	8,00	9	28,00	135	—	—	—	24,00	112	—	—	—
		22,50		20	12	6	2	18,00	18	5,50	6	5,50	20	—	—	—	—	1,25	12	—	—	—
1/3/49	13	1 ^e (8 h. 00)	Beau	24,25	32	9	3	20	7,25	8	5,25	6	7,50	22	—	—	—	1,00	8	—	—	—
		43,00		44	9	35	—	6,25	5	2,00	2	6,50	16	—	—	—	—	1,20	1	—	—	—
		3 ^e (12 h. 00)		8,50	13	6	2	5	3,75	6	4,25	4	3,75	10	0,80	1	—	—	—	—	—	—
		16,50		15	4	11	—	15,05	23	—	—	10,50	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (15 h. 00)	TOTAUX	9,00	11	2	8	1	7,00	6	—	—	6,00	15	3,75	7	—	—	—	—	—	—
		123,75		135	42	65	28	57,30	66	17,00	18	39,75	102	4,55	8	—	—	2,25	20	1,20	1	—

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	P U M B U			Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe	
				Nombr	Fe- melles	Mâles	Indéter- minés	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos
2/3/49	15	1 ^e (9 h. 00) 2 ^e (10 h. 00) 3 ^e (12 h. 00) 4 ^e (13 h. 20) 5 ^e (14 h. 15) 6 ^e (16 h. 30)	Beau	7 13 11 25 41 3	1 2 5 11 16 —	1 7 4 14 25 2	5 4 4 — — 1	10,00 7,50 8,00 24,00 25,50 12,00	10 12 13 7 26 13	3,50 7,00 5,00 1,50 — —	3 6 6 1 — —	15,25 16,00 22,25 19,00 7,00 6,50	2,75 4,00 5,00 5,00 5,50 9,50	5 7 9 9 8 15	1 — 1 — — —	1,00 — 1,00 — — —	3,25 — — — — —	28 — — — — —	— — 1,20 — — —	— — 1 — — —
			TOTAUX	100	32	54	14	87,00	81	17,00	16	86,00	31,75	51	2	2,00	3,25	28	1,20	1
3/3/49	17	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (10 h. 00) 3 ^e (12 h. 00) 4 ^e (13 h. 00) 5 ^e (14 h. 00) 6 ^e (16 h. 00)	Beau	8 13 15 8 6 6	4 4 5 3 — 1	3 6 7 3 6 4	1 3 3 2 — 1	5,50 3,00 — 6,00 5,00 4,00	11 3 — 15 10 6	— 14,00 11,50 6,00 5,00 7,00	— 20 17 8 5 4	7,00 12,00 8,00 12,00 7,00 5,60	1,00 — — — — —	2	— — — — — —	— — — — — —	0,60 0,50 0,50 0,75 0,80 2,50	4 5 2 6 9 24	— — — — 1,00 —	— — — — — —
			TOTAUX	56	17	29	10	23,50	99	43,50	54	51,00	1,—	2	—	—	5,65	50	1,00	1
4/3/49	19	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (12 h. 00) 3 ^e (14 h. 00) 4 ^e (16 h. 00) 5 ^e (18 h. 00)	Beau	4 2 — 3 3	1 2 — 1 —	3 — — 1 3	— — — 1 —	12,00 10,00 9,00 2,50 4,50	31 16 10 2 6	4,00 1,50 2,00 — —	6 2 3 — —	3,00 4,00 15,00 6,00 0,90	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	1,00 — — 3,00 37,00	6 — — 30 370	— — — — —	— — — — —
			TOTAUX	12	4	7	1	37,50	65	7,50	11	28,90	—	—	—	—	41,00	406	—	—
5/3/49	21	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (12 h. 00) 3 ^e (14 h. 00) 4 ^e (16 h. 00)	Beau	3 48 19 2	1 28 10 1	2 20 9 —	— — — 1	28,00 10,00 2,00 9,00	69 12 5 18	— — — 3,00	— — — 3	2,70 4,00 7,00 6,00	2,50 1,20 0,30 —	5 3 1 —	— — — 1	— 0,50 — —	1,00 0,25 — —	10 2 — —	1,00 — — —	1 — — —
			TOTAUX	72	40	31	1	49,00	104	3,00	3	19,70	4,00	9	1	0,50	1,25	12	1,00	1

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	P U M B U					Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe	
				Kilos	Nombr ^e	Fe- melles	Males	Indéter- minés	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e
6/3/49	23	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (12 h. 00)	Couvert avec éclaircies TOTAUX	— 2,25 2,25	2 2	1 1	1 1	— — —	44,70 6,50 51,20	133 15 148	— — —	— — —	1,65 0,90 2,55	4 2 6	— — —	— — —	— — —	— — —	0,95 0,20 1,15	10 2 12	— 1,20 1,20	1 1 1
7/3/49	25	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (9 h. 00) 3 ^e (10 h. 30) 4 ^e (12 h. 30) 5 ^e (14 h. 30) 6 ^e (15 h. 30) 7 ^e (16 h. 30)	Couvert avec éclaircies TOTAUX	— 15,65 37,50 12,00 25,85 11,50 1,60	16 35 12 16 10 2	— 11 5 7 4 2	— 24 7 9 6 2	— 16 — — — — —	12,26 6,25 1,50 1,00 2,25 7,25	10 8 5 2 8 8	— — 5,00 5,50 — 1,75 —	— — 10 6 — 3 —	— — — — — — —	0,60 — 1,75 2,75 1,25 3,00 2,75	2 6 8 4 9 7	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —	1,20 1,00 0,50 — 0,50 — 3,20	12 10 6 6 3 — 31	— — — — — — —	
8/3/49	27	1 ^e (8 h. 30) 2 ^e (10 h. 00) 3 ^e (11 h. 30) 4 ^e (13 h. 45) 5 ^e (15 h. 00) 6 ^e (16 h. 30)	Beau Orage TOTAUX	5,50 5,50 — 23,55 5,20 —	6 5 5 18 3 32	1 2 — 9 2 14	5 3 — 9 1 18	— — — — — —	3,50 2,75 8,00 2,50 10,00 6,00	3 4 13 1 13 9	— — 7,50 — — 7,50	— — 7 — — 7	— — — — — —	2,00 2,00 4,00 4,75 — 13,50	6 7 10 14 12 49	— — — — — —	— — — — — —	0,25 1,25 0,50 — — 2,00	2 3 2 — — 7	— — — — — —		
9/3/49	29	1 ^e (8 h. 00) 2 ^e (9 h. 00) 3 ^e (11 h. 15) 4 ^e (13 h. 00) 5 ^e (15 h. 15) 6 ^e (16 h. 40)	Après pluie la veille TOTAUX	2,70 — 8,75 5,20 — 1,25	2 6 5 5 1 14	2 5 3 — 1 11	— 1 2 — — 3	— — — — — —	9,00 3,50 4,00 0,75 1,00 3,50	7 6 6 2 3 6	3,25 — 2,50 2,25 — 8,00	4 — 1 2 — 7	— — — — — —	2,25 1,75 1,00 3,50 0,75 2,50	6 5 4 10 6 33	— — — — — —	— — — — — —	1,75 0,25 0,25 — 0,50 2,75	17 4 2 2 6 29	— — — — — —		

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	P U M B U				Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe	
				Kilos	Nombr	Fe- melles	Males	Indéter- minés	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos	Nombr	Kilos
10/3/49	31	1 ^e (9 h. 00)	Beau	19,25	17	6	9	2	1,00	2	5,25	4	2,00	6	0,65	1	—	2,00	16	—	—
		2 ^e (10 h. 00)		2,25	2	1	1	—	0,50	3	—	—	2,25	6	4,00	5	—	0,35	6	—	
		3 ^e (11 h. 00)		2,20	2	1	1	—	5,00	10	5,00	5	7,20	15	1,50	3	—	0,20	2	—	
		4 ^e (12 h. 30)		14,00	10	9	1	—	15,00	23	2,00	2	3,75	10	4,00	5	—	0,12	1	—	
		5 ^e (14 h. 30)		3,50	4	—	4	—	6,50	5	—	—	3,50	4	2,00	3	—	—	—	—	
		6 ^e (15 h. 30)		9,75	10	2	8	—	1,25	3	3,25	4	7,00	19	—	—	0,30	3	—	—	
			TOTAUX	50,95	45	19	24	2	29,25	46	15,50	15	25,70	60	12,15	17	—	2,97	28	—	
11/3/49	33	1 ^e (9 h. 00)	Beau, pluie la nuit précédente	3,50	4	—	4	—	1,75	4	1,00	1	6,75	16	—	—	—	0,75	7	1,30	1
		2 ^e (10 h. 00)		33,20	15	13	1	1	6,00	6	3,75	3	5,00	13	1,50	2	—	0,30	3	—	
		3 ^e (11 h. 00)		6,00	4	2	2	—	2,00	4	6,75	6	11,25	28	3,00	4	—	0,18	2	—	
		4 ^e (12 h. 00)		18,00	17	3	14	—	4,00	9	6,00	4	12,75	35	2,25	2	—	0,50	4	—	
		5 ^e (13 h. 00)		10,25	9	8	—	1	2,00	5	—	—	3,75	10	—	—	—	1,75	19	—	
		6 ^e (16 h. 30)		23,50	19	12	6	1	8,00	6	—	—	2,25	4	—	—	—	3,50	28	—	
			TOTAUX	94,45	68	38	27	3	23,75	34	17,50	14	41,75	106	6,75	8	—	6,98	63	1,30	
12/3/49	35	1 ^e (9 h. 00)	Beau	—	—	—	—	—	3,20	6	—	—	5,75	15	1,75	2	—	1,20	11	—	
		2 ^e (11 h. 00)		6,50	5	2	3	—	1,00	4	—	—	21,00	53	1,00	2	—	0,15	1	—	
			TOTAUX	7,30	6	2	4	—	4,20	10	—	—	36,25	99	6,00	8	—	1,55	15	—	
15/3/49	37	1 ^e (9 h. 00)	Temps couvert, pluie Nuageux » »	—	—	—	—	—	11,50	22	2,25	2	14,50	50	1,00	1	—	8,25	65	—	
		2 ^e (10 h. 25)		1,05	2	—	1	1	5,50	14	—	—	5,25	15	1,00	2	—	2,50	18	—	
		3 ^e (11 h. 30)		0,70	1	—	1	—	2,25	3	1,00	1	3,00	5	1,25	2	—	—	—	—	
		4 ^e (13 h. 00)		3,75	3	1	2	—	—	—	1,50	1	3,50	9	1,25	2	—	—	—	0,70	1
		5 ^e (15 h. 25)		2,00	2	1	1	—	0,25	1	1,50	1	6,00	16	1,00	1	—	—	—	—	—
			TOTAUX	7,50	8	2	5	1	19,50	40	6,25	5	32,25	95	5,50	8	—	10,75	83	0,70	

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	P U M B U				Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe	
				Kilos	Nombr ^e	Ré- mèlles	Males	Indétér- minés	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos	Nombr ^e	Kilos
16/3/49	38	1 ^e (8 h. 00)	Beau	1,00	1	—	1	—	5,00	5	—	1,50	4	1,00	1	—	—	3,00	27	—	—
		2 ^e (9 h. 45)		3,35	3	2	—	1	4,25	—	—	2,25	6	2,50	3	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 10)		3,25	3	1	2	—	—	—	—	2,00	5	1,25	1	—	—	—	—	—	—
		4 ^e (12 h. 20)		2,00	2	—	2	—	—	—	5,25	—	—	6,50	11	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (14 h. 10)		1,20	1	—	1	—	3,00	5	0,60	3,00	6	1,00	1	—	—	7,50	4	—	—
		6 ^e (15 h. 45)		4,25	3	3	—	—	—	—	—	4,25	9	—	—	—	—	0,50	4	—	—
			TOTAUX	15,05	13	6	6	1	12,25	15	5,85	13,00	30	12,25	—	—	—	11,00	35	—	—
17/3/49	38 bis	1 ^e (8 h. 30)	Beau	—	—	—	—	—	3,10	6	1,00	1	3,40	—	—	—	—	3,40	25	—	—
		2 ^e (10 h. 15)		1,90	2	—	2	—	0,60	2	2,50	2	1,70	—	—	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 30)		1,20	1	1	—	—	2,30	2	3,20	3	4,40	—	—	—	—	—	—	—	—
		4 ^e (13 h. 00)		4,50	4	2	2	—	6,75	10	7,75	7	5,25	2,00	4	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (14 h. 45)		—	—	4	1	—	3,50	2	0,25	3	3,25	—	—	—	—	—	—	—	—
		6 ^e (16 h. 00)		9,75	5	—	—	—	4,00	5	4,00	3	4,50	—	—	—	—	—	—	—	—
			TOTAUX	17,35	12	7	5	—	20,25	27	18,70	19	22,50	2,00	4	—	—	3,40	25	—	—
21/3/49	39	1 ^e (8 h. 00)	Beau	—	—	—	—	—	1,00	1	—	3,00	9	—	—	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (9 h. 30)		—	—	—	—	—	14,75	38	—	3,00	8	18,00	21	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 00)		—	—	—	—	—	1,50	4	—	4,00	9	1,00	3	—	—	—	—	—	—
		4 ^e (12 h. 30)		4,00	5	—	5	—	—	—	3,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (15 h. 00)		6,50	4	4	1	—	4,00	3	—	7,50	23	12,00	20	—	—	0,50	4	—	—
		6 ^e (16 h. 30)		1,00	1	—	—	—	0,50	2	—	2,50	4	—	—	—	—	—	—	—	—
			TOTAUX	11,50	10	4	6	—	30,75	48	3,00	5	20,00	31,00	44	—	—	0,50	4	—	—
22/3/49	40	1 ^e (8 h. 00)	Beau	5,85	4	2	2	—	4,00	5	—	2,50	6	2,00	2	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (9 h. 30)		—	—	—	3	—	—	—	2,00	2	4,00	0,75	1	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 00)		2,40	3	—	1	—	0,25	1	—	—	8	1,00	2	—	—	—	—	—	—
		4 ^e (12 h. 45)		0,80	1	—	5	—	1,25	3	—	3,50	10	—	—	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (14 h. 15)		4,60	5	—	3	—	—	—	—	4,20	11	16,00	15	—	—	5,00	48	—	—
		6 ^e (16 h. 00)		3,75	3	—	—	—	—	—	—	2,25	4	—	—	—	—	—	—	—	—
			TOTAUX	17,40	16	2	14	—	5,50	9	2,00	2	16,45	19,75	20	—	—	5,00	48	—	—

DATES	Pêche No	JETS	REMARQUES	P U M B U				Manda		M'Pale		Kituku		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe
				Kilos	Nombre	Fe-melles	Males	Indétermi- nées	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre
23/3/49	41	1 ^e (8 h. 00)	Temps couvert	3,70	4	1	3	—	—	—	—	2,50	6	—	—	—	0,60	8	—	—
		2 ^e (9 h. 30)		—	—	—	—	—	1,25	2	—	2,00	2	—	—	—	0,50	5	—	—
		3 ^e (11 h. 00)		1,00	1	1	—	—	2,50	2	—	2,00	5	1,00	1	—	—	—	—	—
		4 ^e (12 h. 45)		1,80	2	—	2	—	0,75	1	—	1,00	2	—	—	—	0,25	2	—	—
		5 ^e (14 h. 15)		0,90	1	—	1	—	0,50	1	—	2,00	3	0,70	1	—	—	—	—	—
		6 ^e (15 h. 45)		—	—	—	—	—	2,00	1	—	—	—	5,00	5	—	—	—	—	—
			TOTAUX	7,40	8	2	6	—	7,00	7	—	9,50	18	6,70	7	—	1,35	15	—	—
24/3/49	42	1 ^e (8 h. 00)	Beau	—	—	—	—	—	3,00	5	4,00	2,00	2	—	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (10 h. 00)		—	—	—	—	—	5,00	4	—	1,00	1	1,10	1	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 00)	Orage + pluie	—	—	—	—	—	1,50	3	—	—	—	1,10	1	—	—	—	—	—
		4 ^e (13 h. 00)		9,20	24	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (15 h. 00)		1,30	1	1	—	—	—	—	5,25	1,50	3	—	—	—	2,25	15	—	—
			TOTAUX	10,50	25	1	—	24	9,50	12	9,25	4,50	6	2,20	2	—	2,25	15	—	—
25/3/49	43	1 ^e (8 h. 00)	Temps couvert	0,25	1	—	—	1	17,00	41	—	—	—	2,00	2	—	0,40	7	—	—
		2 ^e (10 h. 00)		2,20	2	1	—	1	2,50	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 45)		1,20	2	—	—	2	5,00	3	—	1,25	3	1,75	1	—	—	—	—	—
		4 ^e (15 h. 00)		—	—	—	—	—	2,00	4	—	2,25	5	—	—	—	—	—	—	—
				3,65	5	1	—	4	26,50	49	—	3,50	8	3,75	3	—	0,40	7	—	—
			TOTAUX																	
25/3/49	43 bis	1 ^e (9 h. 00)	Temps couvert Emplacement. = un peu en amont (100 m.) de l'emplacement. ha- bituel	2,55	4	—	—	4	1,25	1	—	11,00	23	11,75	26	—	—	—	—	—
		2 ^e (10 h. 30)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (12 h. 00)		29,80	48	—	—	48	—	—	—	6,25	10	2,00	5	1,25	1	1,75	19	—
		4 ^e (15 h. 00)		28,85	49	—	—	49	—	—	—	4,50	14	8,00	20	—	—	—	—	—
				9,00	18	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			TOTAUX	70,20	119	—	—	119	1,25	1	—	21,75	47	21,75	51	1,25	1	1,75	19	—

DATES	Pêche N°	JETS	REMARQUES	MANDA						M'PALE		KITUKU		Kakenge		Makobo		Tembwa		Kalongwe	
				Kilos	Nombre	Fe- melles	Mâles	Indéter- minés	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos	Nombre	Kilos
25/3/49	44	1 ^e (22 h. 00)	Nuit	94,95	199	8	4	187	2,00	4	—	—	2,00	5	—	3,00	13	21,00	152	—	—
		24,15		34	3	10	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,00	4	5,00	40	—
		TOTAUX			119,10	233	11	14	208	2,00	4	—	—	2,00	5	—	5,00	17	26,00	192	—
26/3/49	45	1 ^e (12 h. 30)	Beau	—	—	—	—	—	—	—	9,00	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (14 h. 00)		—	—	—	—	—	1,50	2	—	—	4,00	10	—	—	—	—	—	—	—
		3 ^e (16 h. 00)		—	—	—	—	—	4,00	1	1,00	1	0,50	1	—	—	—	—	—	—	—
TOTAUX				—	—	—	—	—	—	5,50	3	10,00	9	4,50	11	—	—	—	—	—	
27/3/49	46	1 ^e (8 h. 00)	Beau	—	—	—	—	—	2,50	8	1,00	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (10 h. 00)		—	—	—	—	—	—	—	7,00	8	—	—	—	—	—	—	0,25	3	—
		3 ^e (11 h. 30)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAUX				—	—	—	—	—	2,50	8	8,00	9	0,10	1	0,90	1	—	0,25	3	—	
28/3/49	47	1 ^e (8 h. 30)	Couvert	—	—	—	—	—	4,50	5	5,00	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2 ^e (10 h. 00)		—	—	—	—	—	15,00	36	—	—	0,80	1	4,00	3	—	—	—	—	—
		3 ^e (11 h. 30)		—	—	—	—	—	3,00	4	—	—	0,50	1	0,75	1	—	—	—	—	—
		4 ^e (13 h. 00)		—	—	—	—	—	3,00	1	—	—	1,25	3	—	—	—	—	—	—	—
		5 ^e (14 h. 30)		3,95	3	2	1	—	3,00	3	—	—	3,50	5	—	—	—	—	—	—	—
		6 ^e (16 h. 00)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAUX				3,95	3	2	1	—	28,50	49	5,00	3	6,05	10	4,75	4	—	—	—	—	

[illegible]

Considérations générales

L'année 1949 a été une mauvaise année pour le poisson.

Le phénomène « Kapata » n'a pas eu lieu dans sa forme habituelle. La cause doit probablement en être trouvée dans le manque d'eau.

Cependant, je dois signaler les dires d'un pêcheur grec à ce sujet. Selon lui, une des causes du manque de « Kapata » en 1949 serait la grosse pêche aux pumbu qui a eu lieu en août, septembre et octobre 1948.

Durant cette période de rassemblement des pumbu dans la partie Sud du lac Moero, le trouble jeté dans les bancs de pumbu par la pêche intense aurait été tel qu'il aurait désorganisé complètement la migration du pumbu.

Si l'on veut se reporter au graphique n° 1, on notera précisément à cette période un sommet jamais atteint les années précédentes dans les achats U.M.H.K. à Kasenga.

Il n'est évidemment pas possible après quelques semaines d'observations incomplètes de la migration du pumbu de se faire une idée nette à ce sujet.

Les seules conclusions à tirer pour le moment sont :

1° qu'il faut absolument continuer ce genre de recherches avec les moyens et le personnel nécessaires;

2° qu'il faut se montrer d'une extrême prudence dans l'exploitation du pumbu, qui constitue près de 50 % de la richesse du Luapula-Moero, et qu'en conséquence, l'autorité supérieure doit prendre de nouvelles mesures de protection du pumbu, particulièrement en étendant dans le temps et dans l'espace l'action protectrice esquissée dans l'arrêté n° 149/52 du 25 octobre 1948.

Actuellement, les possibilités de ravitaillement permettent de « protéger » le capital-poisson tout en l'exploitant rationnellement, et non plus de l'exploiter tout en essayant de le protéger.

La première de ces conclusions est concrétisée dans les propositions faites au sujet de la continuation des études sur le Kapata 1950.

La seconde de ces conclusions est en voie de réalisation : une nouvelle législation de protection au Luapula-Moero est à l'étude.

Elisabethville, le 3 octobre 1949.

EXTRAIT DE *FISHERMEN OF THE BANGWEULU SWAMPS*
BY W. V. BREISFORD, 1946.

The Water level cycles

The water level in the swamps, like that of many other East African lake areas, rises and falls in cycles. Worthington mentions that these cycles are of

approximately eleven years and are connected with sunspots (1), the lake level cycles of East Africa being paralleled by rainfall with cycles in West Africa. Lake Nyasa's cyclical rise and fall is connected the periodic silting and breaking of the river outlet. I have examined the evidence against this possibility as regards Bangweulu in another paper and there seems to be no doubt that the rise and fall here is a meteorological, or perhaps astronomical, phenomenon and not a geographical one connected with silting. (I should state that Professor Pebenham and Mr. Trapnell are still of an open mind regarding the cycle theory as affecting the Bangweulu area. There are still many factors to be considered. There might be a cycle of vegetation overcoming flow and then yielding at the Chambeshi entrance to the swamps. Or the floating sudd area at the Kasenga outlet may have formed under low water conditions and then have been floated by water banking up against it. When the water had flowed away underneath and so lowered the level the floating mass might settle again. Both these hypothesis emphasise the necessity for further investigation.)

What little evidence I have been able to collect about Bangweulu seems to support the fact that there is a cyclical rise and fall but I have not sufficient data to state that it has been in any way a regular one in the past. With better measurements it may be possible to detect a regular curve in the future. I tabulate the data later and the only point that arises from the dates given is that since the early years of the century there have been high and low water level periods separated in somewhat uneven cycles. They show some divergence from the cycles as recorded in East Africa lakes but, as, Mr. Trapnell has reminded me, Bangweulu is part way between East Africa, where the cycles are recognised, and South Africa where they are not. Data on lake Rukwa (to published by Dr. A. P. G. Michelmores) shows that the level cycles of that lake do not correspond with those of East Africa lakes. Mr. F. B. Macraes information on lake Mweru, into which the Luapula flows, also shows a cycle divergence with East African lakes. In the case of Mweru it appears that when the lake is high the swamp water is low, and vice versa.

As an introduction to the comparative study of the position on Bangweulu, I quote Worthington's summary of the position in East Africa from *Science in Africa* (pp. 113-114):

« The wellknown Bruckner cycles, with a periodicity of about thirty five » years, covering three eleven-year cycles of sunspots have been traced back in » Europe through several centuries.

» It appears, however, ... that « generally speaking the Bruckner cycles » characterize the higher latitudes while the eleven-year (i.e. one cycle of sun- » spots) is more strongly expressed in equatorial regions ». WAYLAND (1935, » p. 106). »

According to some authorities the sunspot cycle is felt with particular intensity in the East African region, where meteorology is intimately bound up with hydrology. During the years of sunspot minimum, solar radiation and hence evaporation are greatest and rainfall is less than average. This is reflected in the rise and fall of the levels of the great lakes which offer enormous areas for evaporation. The years of highest level have been roughly, 1895, 1906, 1917, 1927-8, and the next is predicted for about 1939. Dr. Brooks (1923) has shown that the levels of lakes Victoria and Albert rise and fall with a periodicity of about eleven years, the lakes being high at sunspot maximum. He argues that, although the rainfall over these basins is higher at sunspot maximum, the correlation between lake levels and rainfall is much weaker than that between lake levels and sunspots. Hence he concludes that the physical

(1) There is a developed theory concerning the 11 years cycle of sunspots and its effect on rainfall propounded by Schwabe over a hundred years ago. The figure of 11 is only an approximate average based on maximum intensities of sunspots during the years 1750 to 1906. The figures show periods of intensity as widely separated as 23 years and as close as 6 years. Thus there is scope for wide fluctuations in the cycle. The sociological reflections of the Schwabe theory are discussed in the book *Contemporary Sociological Theories* by Sorokin. (New-York 1928.)

Dr. Gluckman informs me that the Zulu fix an 11 year cycle of heavy rain by the flowering of an certain veld plant. Worthington's article, referred to, suggests that there may be other definite examples supporting Schwabe's theory.

explanation is to be sought in increased evaporation at sunspot minimum which is in keeping with the known facts that the mean temperature in equatorial regions is about one degree F. higher at sunspot minimum.

A similar reponse to solar activity is disclosed by Dr. Dixey's (1924) and (1927) researches into the level of lake Nyasa, but the relation here has been complicated by the blocking of the outlet via the Shire river, which since 1920 led to a continuous rise in lake level. The levels of lake Tanganika since 1912 have been made available by Gillman (1933) who shows that they too follow the eleven-year cycle closely. His paper includes a series of graphs bringing the data for lakes Victoria, Albert and Nyasa up to 1931, but he adds a note of warning against premature generalizations in view of the fact that in 1930 and 1931 when the sunspots were nearing their minimum, the levels of all the lakes rose in an unexpected manner when they should have been falling.

It is important to note that some authorities do not believe that connection between the lake levels and sunspots, has yet been proved, a particularly in view of the unexpected developments of the last few years.

If it can be concluded in general that the recent abnormal rise of the great lakes is a temporary variation from a permanent cycle, then we should expect that records of rainfall over long periods in other parts of the continent would show similar cyclic variations. The fifty-year record at Dakar, according to Welter (1930) shows a striking correspondence with sunspot numbers, but appears to be the only case; Schumann and Thomson (1934) in their study of South African rainfall conclude that « cycles of fixed periodicity are not in evidence in South African rainfall ». If cycles do exist, they are more or less completely masked by the much more prominent irregular secular variations. « They are dealing, however, with a part of Africa where conditions are those of temperate rather than tropical latitudes. » The ecological and social influences of a cyclical rise and fall of water level should be obvious in most lake areas but in the shallow Bangweulu basin even small changes have an immense effect.

First of all, there is no doubt that the cycles have a greater influence on fish breeding and number than do the annual rises and falls due to rainfall, and such phenomena will have to be studied in due course from this viewpoint. At a low water period fish may be easier to catch because they are concentrated in the remaining permanent lagoons and channels. On the other hand many breeding grounds that are covered in water during a high level cycle are left continuously high and dry during a low water cycle. A low water cycle in the shallow Bangweulu region would also leave big areas of mud and swamp in the rains instead of such areas being covered by water. Such marshy areas are not as suitable breeding grounds as they would be if covered by a few feet of water. Areas covered with just a few feet of water carry the bottom reeds that support an abundant life of small animals and plants that must have protection in shallow water and that form the base of the fish-food chain. I believe then that in the Bangweulu region which is composed of vast areas of flat ground, the general effect of a low water cycle would be to decrease greatly the number of breeding grounds whilst making fishing easier, temporarily. In lake Nyasa, and perhaps in a few Bangweulu river estuaries, the effect may be different as Ricardo-Bertram has pointed out as regards the former. A rise in the level of lake Nyasa reduces the rate of inflow of rivers and they spread out into marshy and semi-stagnant deltas. Such areas, lacking in oxygen, are not suitable breeding grounds.

The effect of the cycle on breeding must be studied area by area and the effect on the high western side of Bangweulu may be different from that on the low lying eastern and southern shores. It must be remembered that the Cichlidae, which form the biggest group of economically important fish, live and breed in inshore waters where there are reeds and where their food, phytoplankton (especially algae), can be found.

SAMENVATTING.

Eerste waarnemingen omtrent het trekken van de Pumbu (Labeo altivelis).

Het verslag deelt enige bijzonderheden mede over het belang van de Pumbu in de visserij op het pand Luapula-Moero, waar hij instaat voor de helft van de voortbrengst van verse vis en voor een derde deel in de voortbrengst van verse en gerookte vis.

In het begin van ieder jaar wordt het verschijnsel, genaamd « Kapata », waargenomen. Talloze pumbu verzamelen zich dan op een stroompand van enkele kilometer lengte, een weinig stroomafwaarts de Johnston watervallen, en waarschijnlijk ook in enkele bijrivieren van de Luapula en zelfs in het Moëro Meer. Zij zouden er komen kuit schieten en de inlanders vangen er dan zeer grote hoeveelheden met alle mogelijke middelen. Het schijnt aldus dat op een bepaald tijdstip de Labeo zich verzamelt in het Moëro Meer en de trek onderneemt naar de paaiplaatsen. Een deel volgt de Luapula, en ander deel zou dezes bijrivieren opgaan. Het eerste wordt tegengehouden aan de Johnston watervallen, alwaar een massaal kuit schieten zou plaats grijpen in Januari, Februari of Maart.

De zending, die opdracht had de Kapata te bestuderen, werkte in nabijheid van Kasenga van 8 Februari tot 29 Maart 1949. De temperatuur, de neerslag, de waterstanden van de Luapula volgens de peilschalen van Kasenga en Mambilima werden aangetekend. Van ieder gevangen pumbu werd bepaald : het gewicht, het geslacht, de toestand van de eieren en de hom, de aanwezigheid van vet en de inhoud van de ingewanden.

Volgens de curve der waterstanden blijken deze in 1949 uitzonderlijk laag geweest te zijn in vergelijking met die van de vier voorgaande jaren. Het is goed mogelijk dat er een verband bestaat tussen het stijgen van het waterpeil en het trekken van de Pumbu. Blijkbaar worden ze vergezeld door de Manda (Hydrocyon), doch er schijnt geen verband te bestaan met de andere soorten, tenzij misschien met de Kituku (Tilapia). Wat de atmosferische invloeden betreft, de grootste vangsten zouden gebeuren na nachtelijke regen gedurende de warmste uren van de dag. Het visbestand schijnt meer mannelijke dan vrouwelijke vis te bevatten. De mannetjes zijn kleiner. Jonge, niet-volwassen Pumbu wordt zo talrijk in de netten aangetroffen dat men mag besluiten dat zij de ouderdieren vergezellen. De voedingstoestand zou het trekken niet beïnvloeden.

De graad van ontwikkeling der eieren werd nagegaan. Hun kleurschakeringen geven slechts zeer vage aanduidingen hierover. Het gewicht der eieren staat in rechtstreekse verhouding tot de grootte van de kuitvis. De enige uitgevoerde telling gaf 132.000 eieren per kilo Pumbu.

De netten « Sensenta » zijn minderwaardig ten opzichte van de netten « Mukwao ». Het feit dat de wijfjes groter zijn kan uitleggen dat in de « Sensenta » met mazen van 5 centimeter minder mannelijke dan vrouwelijke Pumbu werd gevangen.

DOCUMENTATION OFFICIELLE

Arrêté n° 52/100 du 16 juillet 1949 du Gouverneur de la Province du Katanga, fixant les nouvelles limites des deux réserves intégrales de chasse de Sampwe et des Kundelungu.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1121.)

Article premier.

L'arrêté n° 80/Agri. du 17 novembre 1939, créant des réserves intégrales de chasse, est modifié en ce qui concerne les réserves de Sampwe et des Kundelungu.

Article 2.

Les réserves intégrales de chasse de Sampwe et des Kundelungu sont délimitées comme suit :

a) Réserve de Sampwe.

Au nord : la rive gauche de la rivière Lufira, depuis son intersection avec la route venant de Bunkeya et passant en amont des chutes de Kiubo jusqu'à son intersection avec la rivière Lufwa affluent de droite;

A l'est : de ce point d'intersection de la Lufira, en amont jusqu'à un point d'intersection avec le parallèle reliant les sources de la rivière Songwe au signal géodésique Songwe et passant par le signal Kolwe point de jonction avec la piste Lukafu-Kapiri,

Au sud : ce parallèle recoupant la Lufira, les signaux géodésiques Kolwe et Songwe et la source Est de la Songwe, affluent de la Dikuluwe.

Besluit n° 52/100 van 16 Juli 1949 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, tot vaststelling van de nieuwe grenzen van de twee volledige jachtreservaten van Sampwe en Kundelungu (1).

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1121.)

Artikel één.

Het besluit n° 80/L. van 17 November 1939 tot oprichting van de volledige jachtreservaten wordt gewijzigd wat betreft de reservaten van Sampwe en Kundelungu (1).

Artikel 2.

De volledige jachtreservaten van Sampwe en Kundelungu (1) zijn als volgt begrensd :

a) Reservaat van Sampwe.

Ten noorden : de linkeroever van de Lufirarivier, van het snijpunt met de weg lopend van Bunkeya stroomopwaarts, over de watervallen van Kiubo tot het snijpunt met de Lufwarivier, rechterbijrivier;

Ten oosten : van dit snijpunt van de Lufira, stroomopwaarts tot het snijpunt met de parallel die de bronnen van de Songwerivier verbindt met het geodetisch signaal Songwe en over het signaal Kolwe loopt, verbindingspunt met het pad Lukafu-Kapiri;

Ten zuiden : deze parallel die de Lufira opnieuw snijdt, de geodetische signalen Kolwe en Songwe, en de oostelijke bron van de Songwe, bijrivier van de Dikuluwe;

(1) N.v.d.R. — Gelieve te lezen: *der* Kundelungu.

Du point de jonction de la Songwe avec la Dikuluwe, cette rivière en amont jusqu'au point d'intersection avec la route Bunkeya à Kiubo au pont du village de Musungu situé sur la Dikuluwe.

A l'ouest : voir arrêté n° 52/19 du 18 février 1950 (voir p. 838).

b) Réserve des Kundelungu.

Au nord : le méridien partant immédiatement en amont des chutes de la Luika, jusqu'à la crête de partage des eaux des rivières Luambashi et Luika. Cette crête jusqu'au point le plus rapproché de la source de la Mukulwa. De ce point, une droite jusqu'à la source de la Mukulwa, affluent de la Lubule; cette rivière jusqu'à son confluent avec la Lubule; la Lubule, en amont, jusqu'à son confluent avec la Mitobo. De ce confluent, une droite jusqu'au point le plus rapproché de la crête de partage entre la Mitobo et les autres affluents de la Lubule, en aval du confluent de la Mitobo; cette crête de partage prolongée par :

A l'est : la crête de partage entre le bassin de la Mitobo et le bassin de la Lufilwa jusqu'à un point entre les sources de la Lufilwa et de la Buina (affluent de la Lubule). Cette crête prolongée par la crête de partage entre le bassin de la Lufilwa et le bassin de la Kapenga, affluent de la Muvubo, qui elle-même se jette dans la Beleshi. Cette crête prolongée par la crête entre le dernier affluent de gauche de la Kapenga et le premier affluent de gauche de la Muvubo en aval du confluent Muvubo-Kapenga. Cette crête jusqu'au point le plus rapproché du confluent Kapenga-Muvubo; de ce point, une droite jusqu'à ce confluent. La rivière Muvubo en amont jusqu'au passage de la piste reliant les villages Mapangwa et Nagasambi. Cette piste, depuis ce passage jusqu'au village Nagasambi. De ce village, la piste vers le Sud jusqu'à l'intersection avec la piste reliant les villages Kalabi et Kiamanwa. Cette nouvelle piste, depuis la bifurcation jusqu'au village Kiamanwa. De ce village, la piste reliant le village de Songa en passant par le village Munganga jusqu'à la bifurcation vers le gîte de Songa. Cette piste, passant le gîte de Songa, jusqu'au passage de

Van het verbindingspunt van de Songwe met de Dikuluwe, deze rivier stroomopwaarts tot het snijpunt met de weg Bunkeya naar Kiubo aan de brug van het dorp Musungu gelegen aan de Dikuluwe.

Ten westen : zie besluit n° 52/19 van 18 Februari 1950 (Zie blz. 838).

b) Reservaat der Kundelungu.

Ten noorden : de meridiaan lopend onmiddellijk stroomopwaarts der watervallen van de Luika, tot de waterscheidingslijn van de Luambashi- en Luikarivieren. Deze waterscheidingslijn tot aan het dichtst bij de bron van de Mukulwe gelegen punt. Van dit punt, een rechte tot aan de bron van de Mukulwa, bijrivier van de Lubule; deze rivier tot aan de samenvloeiing met de Lubule; de Lubule, stroomopwaarts tot aan de samenvloeiing met de Mitobo. Van deze samenvloeiing, een rechte tot aan het punt het dichtst gelegen bij de waterscheiding tussen de Mitobo en de andere bijrivieren van de Lubule, stroomafwaarts de samenvloeiing van de Mitobo; deze waterscheidingslijn verlengd door :

Ten oosten : de waterscheiding tussen het bekken van de Mitobo en het bekken van de Lufilwa tot aan een punt tussen de bronnen van de Lufilwa en de Buina (bijrivier van de Lubule). Deze waterscheiding verlengd door de waterscheiding tussen het bekken van de Lufilwa en het bekken van de Kapenga, bijrivier van de Muvubo die zich in de Beleshi werpt. Deze waterscheiding verlengd door de waterscheiding tussen de laatste linkerbijrivier van de Kapenga en de eerste linkerbijrivier van de Muvubo stroomafwaarts de samenvloeiing Muvubo-Kapenga. Deze waterscheiding tot aan het punt het dichtst gelegen bij de samenvloeiing Kapenga-Muvubo; van dit punt, een rechte tot aan deze samenvloeiing. De Muvubo-rivier stroomopwaarts tot aan de doorgang van de baan die de dorpen Mapangwa en Nagasambi verbindt. Deze baan, van af de doorgang tot het dorp Nagasambi. Van dit dorp, de baan naar het zuiden tot aan het snijpunt met de baan die de dorpen Kalabi en Kiamanwa verbindt. Deze nieuwe baan, van af de tweesprong tot aan het dorp Kiamanwa. Van dit dorp, de baan die het dorp Songa over het dorp Munganga ver-

la rivière Tiulwe. De ce passage, cette rivière en amont jusqu'à sa source. Une droite de cette source jusqu'au point le plus rapproché de la crête de partage entre le bassin de la Tiulwe et le bassin de la Tungwe. Cette crête prolongée par la crête de partage entre le bassin de la Tungwe et le bassin de la Lenge. Cette crête de partage jusqu'au point le plus rapproché du confluent de la Tungwe avec son affluent Bwabo. La Bwabo en amont pendant trois kilomètres environ jusqu'au point le plus rapproché de la source de la Pashye. La Pashye jusqu'à son confluent avec la rivière Lualala. La Lualala en amont jusqu'à son confluent avec la Mankole. La Mankole jusqu'à son confluent avec la Kimanamiele, celle-ci jusqu'à sa source. De cette source une droite joignant la source de la rivière Kito. La rivière Kito jusqu'à son confluent avec la Tanshya; la Tanshya en aval jusqu'à son confluent avec la Luizi; la Luizi en amont jusqu'à son confluent avec la rivière Talala; celle-ci en amont jusqu'à son confluent avec la rivière Makulu; la Makulu jusqu'à sa source.

Ensuite une droite jusqu'au point le plus rapproché de la piste reliant Lukafu à Mulengale; de ce point cette piste vers Mulengale pendant sept kilomètres environ, jusqu'à sa rencontre avec la piste provenant de Msipashi; cette piste jusqu'à Msipashi; puis l'ancienne route auto vers Minga, partant de ce village Msipashi vers l'Ouest, s'incurvant vers le Sud en passant à l'Est, du signal géodésique Luamisamba (1.713,6 m) route passant sur la ligne de partage des têtes de sources des rivières Masansa et Lofoi jusqu'au point situé sur la route, entre la source de la Masansa et celle de la Lofoi visibles en même temps.

Au sud : de ce point une droite dirigée vers l'Ouest sur la source de la Lofoi. De cette source de la Lofoi, la Lofoi délimitée par son lit, en aval jusqu'à son point de jonction avec la rivière Malondo. De ce point,

bindt tot de tweesprong naar de etappenplaats van Songa. Deze baan, over de etappenplaats van Songa tot de doorgang van de Tiulwe-rivier. Van deze doorgang, deze rivier stroomopwaarts tot aan haar bron. Een rechte van deze bron tot aan het punt het dichtst gelegen bij de waterscheiding tussen het bekken van de Tiulwe en het bekken van de Tungwe. Deze waterscheiding verlengd door de waterscheidingskam tussen het bekken van de Tungwe en het bekken van de Lenge. Deze waterscheiding tot aan het punt het dichtst gelegen bij de samenvloeiing van de Tungwe met de bijrivier Bwabo. De Bwabo ongeveer drie kilometer stroomopwaarts tot aan het punt het dichtst gelegen bij de bron van de Pashye. De Pashye tot aan de samenvloeiing met de Lualalarivier. De Lualala stroomopwaarts tot aan de samenvloeiing met de Mankole. De Mankole tot aan de samenvloeiing met de Kimanamiele, deze laatste tot aan haar bron. Van deze bron een rechte die de bron van de Kito-rivier verbindt. De Kito-rivier tot aan de samenvloeiing met de Tanshya; de Tanshya stroomafwaarts tot aan de samenvloeiing met de Luizi; de Luizi stroomopwaarts tot aan de samenvloeiing met de Talalarivier; deze rivier stroomopwaarts tot aan de samenvloeiing met de Makulu-rivier; de Makulu tot aan haar bron.

Vervolgens een rechte tot aan het punt het dichtst gelegen bij de baan die de Lukafu te Mulengale verbindt; van dit punt deze baan naar Mulengale over een afstand van zeven kilometer ongeveer, tot aan haar ontmoeting met de baan komende van Msipashi; deze baan tot Msipashi; vervolgens de vroegere autoweg naar Minga, lopend van het dorp Msipashi naar het westen en die zich kromt naar het zuiden gaande over het oosten. Van het geodetisch signaal Luamisamba (1.713,6 m) weg die loopt over de waterscheiding van de bronnenhoofden van de Masansa- en de Lofoi-rivieren tot aan het punt gelegen op de weg tussen de bron van de Masansa en die van de Lofoi die tegelijkertijd zichtbaar zijn.

Ten zuiden : van dit punt een rechte naar het westen op de bron van de Lofoi. Van deze bron van de Lofoi, vervolgens de Lofoi begrensd door haar bedding, stroomafwaarts tot aan het verbindingspunt met de

cette piste rejoignant le signal géodésique Mapanda-Zila situé à la source de la Kasambe. De ce nœud de bifurcations une piste recoupant les tribuaires de la Lufutizi et de la Manda, et se dirigeant vers les sources de la Kilumba en passant entre les signaux géodésiques de Kibila au Nord et Kibila-Sud au Sud. Puis cette piste jusqu'à son intersection avec la rivière Kilumba. Le lit de la Kilumba jusqu'à sa sortie des falaises des Kundelungu.

A l'ouest : les falaises des Kundelungu jusqu'aux chutes de la Luika au nord de Sampwe.

Article 3.

Le Chef du Service Provincial de l'Agriculture et de la Colonisation est chargé de l'exécution du présent arrêté qui entrera en vigueur le jour de son affichage.

Pour le Gouverneur de Province.

Malondo-rivier. Van dit punt, deze baan die het geodetisch signaal Mapanda-Zila verbindt gelegen aan de bron van de Kasambe. Van deze vertakkingen een baan die de bijrivieren van de Lufutizi en de Manda opnieuw snijdt en die lopen in de richting van de bronnen van de Kilumba over de geodetische signalen van Kibila ten noorden en van Kibila-Zuid ten zuiden. Vervolgens deze baan tot aan het snijpunt met de Kilumbarivier. De bedding van de Kilumba tot buiten de steile kust der Kundelungu.

Ten westen : de steile flanken der Kundelungu tot aan de watervallen van de Luika benoorden de Sampwe.

Artikel 3.

Het Hoofd van de Provinciale Dienst van Landbouw en Kolonisatie is belast met de uitvoering van dit besluit dat op de dag van aanplakking in werking treedt.

Voor de Gouverneur der Provincie,

WAUTHION.

Arrêté n° 52/19 du 18 février 1950 du Gouverneur de la Province du Katanga, modifiant la limite ouest de la réserve intégrale de chasse dite de Sampwe.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1134.)

Article premier.

L'article deuxième de l'arrêté n° 52/100 du 16 juillet 1949 fixant les nouvelles limites des deux réserves intégrales de chasse de Sampwe et des Kundelungu, est modifié en ce qui concerne la limite Ouest de la réserve de Sampwe et remplacé par :

« A l'ouest : la Luvilombo, depuis l'embouchure de cette rivière dans la Lufira avec son confluent de gauche : la Lungeshi. De ce point, une droite vers le Sud-Est en passant par le signal géodésique de Muvula et aboutissant au pont de la Dikuluwe à Kivuko. »

Article 2.

Le Directeur Provincial de l'Agriculture est chargé de l'exécution du présent arrêté qui entrera en vigueur le jour de son affichage.

Besluit n° 52/19 van 18 Februari 1950 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, tot wijziging van de westelijke grens van het volledig jachtreservaat van Sampwe.

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1134.)

Artikel één.

Artikel 2 van het besluit n° 52/100 van 16 Juli 1949 tot vaststelling van de nieuwe grenzen van de twee volledige jachtreservaten van Sampwe en Kundelungu wordt gewijzigd wat de westelijke grens van het reservaat van Sampwe betreft, en vervangen door :

« Ten westen : de Luvilombo, van de monding van deze rivier in de Lufira met haar linkersamenvloeiing : de Lungeshi. Van dit punt een rechte naar het zuid-oosten over het geodetisch signaal van Muvula en eindigend aan de brug van de Dikuluwe te Kivuko. »

Artikel 2.

De Provinciale Directeur van Landbouw is belast met de uitvoering van dit besluit dat op de dag van aanplakking in werking treedt.

ZIEGLER de ZIEGLECK.

**Arrêté n° 52/33 du 3 mars 1950
du Gouverneur de la Province
Orientale, constituant une ré-
serve forestière des massifs
boisés situés le long de la rou-
te Stanleyville-Avakubi.**

(B. A. 1950, n° 7, p. 1030.)

Article unique.

L'ordonnance n° 43 du 19 août 1931
du Gouverneur de la Province Orien-
tale est complétée comme suit :

« Art. 2bis. — Par dérogation à
l'article 2, la réserve forestière du
km 64 au km 65,500 du tronçon Stan-
leyville-Bafwasende, s'étend exclusive-
ment, en profondeur, au nord de la
route Stanleyville-Avakubi, sur une
étendue égale au développement à
front de route. »

**Besluit n° 52/33 van 3 Maart
1950 van de Gouverneur van
de Oostprovincie, waarbij de
beboste gebieden gelegen
langs de weg Stanleystad-Ava-
kubi, tot woudreservaat wor-
den ingesteld.**

(B. B. 1950, n° 7, blz. 1030.)

Enig artikel.

Ordonnantie n° 43 van 19 Augus-
tus 1931 van de Gouverneur van de
Oostprovincie wordt aangevuld als
volgt :

« Artikel 2bis. — In afwijking van
artikel 2 is de diepte van het woud-
reservaat van km 64 tot km 65,500
van het vak Stanleystad-Bafwasende
ten noorden van de weg Stanleystad-
Avakubi, dezelfde als de lengte van de
bepaalde wegzijde. »

BOCK.

**Arrêté n° 52/204 du 9 mars
1950 du Gouverneur de la
Province du Kivu, interdisant
la coupe de la végétation arbo-
rescente et arbustive le long de
la route Lubero-Rutshuru, du
km 266 au km 311.**

(B. A. 1950, n° 7, p. 1045.)

Article premier.

Il est interdit de couper la végé-
tation arborescente et arbustive dans
une bande de deux kilomètres (2 km)
de large de chaque côté de l'axe de
la route Lubero-Rutshuru, à partir du
km 266 jusqu'au km 311.

Article 2.

Dans la zone décrite ci-dessus des
cessions et concessions foncières pour-
ront être accordées sous les conditions
qui seront déterminées dans chaque
cas par le Gouverneur de Province.

**Besluit n° 52/204 van 9 Maart
1950 van de Gouverneur van
de Kivuprovincie, waarbij het
kappen van bomen en strui-
ken langs de weg Lubero-Ruts-
huru van km 266 tot km 311
verboden wordt.**

(B. B. 1950, n° 7, blz. 1045.)

Artikel één.

Het is verboden bomen en struiken
te kappen in een strook van 2 km
breedte aan weerskanten van de as
van de weg Lubero-Rutshuru, van
km 266 tot km 311.

Artikel 2.

In de hierboven bepaalde streek
kunnen grondafstanden en -concessies
worden verleend onder de voorwaar-
den die, in elk afzonderlijk geval, door
de Provinciale Gouverneur zullen wor-
den vastgesteld.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/205 du 9 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu, créant la réserve forestière de « l'Est Mushari » (monts Kishungulu-Mutiwanzu - Nagabwa) en Territoire de Rutshuru.

(B. A. 1950, n° 7, p. 1046.)

Article premier.

Il est créé une réserve forestière dans la région délimitée comme suit :

A l'Ouest : le ruisseau Bitesere depuis sa source jusqu'à son confluent avec le ruisseau Kinyatsi, celui-ci vers l'aval jusqu'au pied du massif Mutiwanzi-Ngabwa.

Au Sud et au Sud-Est : le pied de ce massif délimité par la plaine de lave, jusqu'au ruisseau Kashoko en passant le col Kavumu.

Au Nord-Est : par le ruisseau Kashoko jusqu'au point le plus rapproché du lieu dit Bwibereke.

Au Nord : une droite de ce point jusqu'au lieu dit Bwibereke, ensuite une droite joignant ce lieu Bwibereke à la source du ruisseau Ngomihoguta, puis une droite joignant cette source à celle du ruisseau Bisesere.

Article 2.

Dans la région décrite ci-dessus, il est interdit de couper ou faire couper du bois de quelque espèce que ce soit et de vendre ou d'acquérir du bois coupé en contravention avec les dispositions du présent arrêté.

Besluit n° 52/205 van 9 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, tot oprichting van het woud-reservaat van de « Oost-Mushari » (Kishungulu - Mutiwanzu - Nagabwabergen) in het Gewest Rutshuru.

(B. B. 1950, n° 7, blz. 1046.)

Artikel één.

In de streek begrensd als volgt wordt een woudreservaat opgericht :

Ten westen : de Biteserebeek van haar bron tot haar samenvloeiing met de Kinyatsibeek, deze stroomafwaarts tot aan de voet van het Mutiwanzi-Ngabwamassief.

Ten zuiden en ten zuid-oosten : de voet van dit massief begrensd door de lavavlakte tot aan de Kashokorivier en lopende over de Kavumupas.

Ten noord-oosten : door de Kashokobeek tot aan het punt het dichtst bij de plaats, Bwibereke geheten, gelegen.

Ten noorden : een rechte van dit punt tot de plaats Bwibereke geheten, vervolgens een rechte van de plaats Bwibereke naar de bron van de Ngomihogutabeek, vervolgens een rechte van deze bron naar de bron van de Biseserebeek.

Artikel 2.

In de hierboven bepaalde streek is het verboden om het even welke houtsoort te kappen of te laten kappen en gekapt hout te verkopen of te verwerven in overtreding van de bepalingen van dit besluit.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/219 du 14 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu, interdiction de chasse.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1113.)

Article premier.

La chasse est interdite dans la région du Territoire de Kabambare comprise dans les limites ci-après :

Au Sud : la rivière Sambia depuis son confluent avec la Luama, jusqu'à son point de rencontre avec la route d'Albertville par son affluent la Yobela.

Besluit n° 52/219 van 14 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, jachtverbod.

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1113.)

Artikel één.

Het is verboden te jagen in de streek van het Gewest Kabambare gelegen binnen volgende grenzen :

Ten zuiden : de Sambia-rivier vanaf de samenvloeiing met de Luama tot aan haar ontmoetingspunt met de weg op Albertstad door de bijrivier Yobela.

A l'Est et au Nord : la route Albertville-Kabambare.

A l'Ouest : la rivière Luama.

Article 2.

Toutefois, en période de chasse ouverte, les non indigènes munis d'une autorisation individuelle délivrée par le Gouverneur de Province ou son délégué, et les indigènes sous le couvert d'autorisations collectives à délivrer par l'Administrateur du Territoire, pourront se livrer à la chasse des animaux spécifiés dans les dites autorisations.

Article 3.

Les autorités désignées à l'article précédent, détermineront pour chaque autorisation le genre et le nombre d'animaux dont la chasse est permise ainsi que la durée de validité de ces autorisations.

Article 4.

La partie de la zone de protection établie en vertu du texte de l'article 3 de l'arrêté n° 39/Agri. du 26 septembre 1935 et qui est comprise dans les limites de la réserve créée par le présent arrêté est supprimée.

Ten oosten en ten noorden : de weg Albertstad-Kabambare.

Ten Westen : de Luama-rivier.

Article 2.

De niet-inlanders, echter, die voorzien zijn van een individuele vergunning door de Provinciale Gouverneur of zijn afgevaardigde afgegeven, alsmede de inlanders onder dekking van collectieve vergunningen door de Gewestbeheerder af te geven, mogen tijdens de periode dat de jacht is geopend op die dieren jagen welke zijn gespecificeerd in genoemde vergunningen.

Artikel 3.

De in voorgaand artikel genoemde overheidspersonen bepalen voor elke vergunning de soort en het aantal dieren waarop mag worden gejaagd, alsmede de geldigheidsduur van deze vergunningen.

Artikel 4.

Het gedeelte van de beschermingszone krachtens artikel 3 van het besluit n° 39/L. van 26 September 1935 opgericht en dat gelegen is binnen de grenzen van het bij dit decreet opgericht reservaat wordt afgeschaft.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/224 du 18 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu, créant la réserve de flore de l'île Tshime, Territoire de Kalehe, District du Kivu.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1115.)

Article premier.

Est érigée en réserve de flore l'île Tshime située au lac Kivu à hauteur de la presqu'île de Mabula.

Article 2.

Il est interdit sur toute l'étendue de l'île Tshime, de couper ou de faire couper la végétation spontanée, de vendre, d'acquérir ou de transporter cette végétation coupée en contravention du présent arrêté.

Besluit n° 52/224 van 18 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, tot oprichting van het florareservaat van het eiland Tshime, Gewest Kalehe, Kivudistrict.

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1115.)

Artikel één.

Het eiland Tshime gelegen in het Kivumeer ter hoogte van het schiereiland Mabula wordt tot florareservaat opgericht.

Artikel 2.

Op het ganse eiland Tshime is het verboden de wilde gewassen te kappen of te laten kappen, en deze, in overtreiding van dit besluit gekapte gewassen, te verkopen, te verwerven of te vervoeren.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/41 du 27 mars 1950 du Gouverneur de la Province Orientale, fixant les dimensions minima des mailles et des interstices des nasses et paniers pour la pêche dans les eaux du fleuve Congo, Lualaba et leurs affluents.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1111.)

Article unique.

Il est interdit de pratiquer la pêche dans les eaux du fleuve Lualaba-Congo et de ses affluents au moyen de filets dont la hauteur des mailles est inférieure à 5 cm.

La hauteur d'une maille de filet s'entend être la distance entre deux nœuds opposés après étirage.

Besluit n° 52/41 van 27 Maart 1950 van de Gouverneur van de Oostprovincie, tot vaststelling van de minimummaas- en reetwijdte van de visuiken en -korven in de Kongostroom, de Lualabarivier en hun bijrivieren.

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1111.)

Enig artikel.

Het is verboden te vissen in de wateren van de Lualaba-Kongostroom en van de bijrivieren met behulp van netten waarvan de maaswijdte minder dan 5 cm. bedraagt.

Onder maaswijdte van een net dient te worden verstaan, de afstand tussen twee tegenoverliggende knopen nadat het net werd uitgerekt.

BOCK.

Arrêté n° 52/232 du 24 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu, créant la réserve intégrale de la faune et de la flore des îles Kifumbwe ou îles du New-York Herald, au lac Tanganika en Territoire de Fizi, District du Kivu.

(B. A. 1950, n° 9, p. 1204.)

Article unique.

Sont érigées en réserve intégrale de faune et de flore les huit îles connues sous le nom d'îles de Kifumbwe ou îles du New York Herald, situées près de la rive Ouest du lac Tanganika en Territoire de Fizi.

Toute chasse et coupe de végétation spontanée y est interdite.

Besluit n° 52/232 van 24 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, tot oprichting van het volledig fauna- en florareservaat van de Kifumbwe- of New-York Herald-eilanden, in het Tanganika-meer, Gewest Fizi, Kivudistrict.

(B. B. 1950, n° 9, blz. 1204.)

Enig artikel.

De acht eilanden gekend onder de naam Kifumbwe- of New York Herald-eilanden, gelegen bij de westelijke oever van het Tanganikameer in het Gewest Fizi, worden tot volledig fauna- en florareservaat opgericht.

Het jagen alsmede het kappen van de wilde plantengroei is er verboden.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/36 du 28 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Katanga, modifiant l'arrêté n° 52/149 du 25 octobre 1948. — Réglementation de la pêche au Luapula et au Lac Moëro.

(B. A. 1950, n° 8, p. 1141.)

Article premier.

L'article 3 de l'arrêté n° 52/149 du 25 octobre 1948 est abrogé et remplacé par les dispositions suivantes :

Besluit n° 52/36 van 28 Maart 1950 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, tot wijziging van besluit n° 52/149 van 25 October 1948. — Reglementering van de visvangst in de Luapala en in het Moëro-meer.

(B. B. 1950, n° 8, blz. 1141.)

Artikel één.

Artikel 3 van het besluit n° 52/149 van 25 October 1948 wordt ingetrokken en door volgende bepalingen vervangen :

Toute pêche dans un but commercial est interdite pour une période de trois ans, dans les eaux territoriales belges du lac Moëro et du fleuve Luapula situées dans la réserve limitée comme suit : la pointe Nord de la presqu'île de N'kole; de ce point, une droite rejoignant la pointe Sud de l'île de Kilwa; de ce point, une droite allant à la pointe Sud-Ouest de l'île de Somwe; la rive Sud de cette île jusqu'à sa pointe Est; de celle-ci, une droite prolongeant cette rive en direction Est jusqu'à sa rencontre avec la rive rhodésienne; de ce point, la dite rive jusqu'à l'embouchure du Luapula; de ce point, le fleuve Luapula sur une distance de 5 kilomètres, puis la rive belge jusqu'à la pointe de N'kole.

Seuls les indigènes sont autorisés à pêcher dans cette réserve, pour leurs propres besoins, et ce uniquement au moyen de la canne à pêche. Le nombre d'engins de ce genre est limité à deux cannes par pêcheur.

Chaque année, pendant les mois de décembre, janvier, février et mars, la pêche est interdite au Luapula dans les zones s'étendant jusqu'à 500 m en amont et 500 m en aval des embouchures des rivières Kanziba, Mulubushi, Lubi, Lutipuka, Musumfwe et Kansofwe, ainsi que dans ces rivières sur une longueur de 2 km comptée depuis leur embouchure dans le Luapula.

Article 2.

Les arrêtés n° 52/135 du 5 octobre 1949 et n° 52/168 du 16 novembre 1949 sont abrogés.

Article 3.

Le Directeur Provincial de l'Agriculture, l'Administrateur du Territoire de Kasenga et leurs délégués sont chargés de l'application du présent arrêté qui entre en vigueur le 31 mars 1950.

ZIEGLER de ZIEGLECK.

Alle visvangst met handelsdoeleinden wordt verboden voor een periode van drie jaar, in de Belgische territoriale wateren van het Moëromeer en van de Luapularivier gelegen in het reservaat dat als volgt is afgepaald : de noordelijke voet van het schiereiland N'kole; van dit punt, een rechte die de zuidelijke voet van het eiland Kilwa verbindt; van dit punt, een rechte naar de zuidwestelijke voet van het eiland Somwe; de zuidelijke oever van dit eiland tot de oostelijke voet; van daar, een rechte die deze oever verlengt in oostelijke richting tot haar ontmoeting met de Rhodesische oever, van dit punt, deze oever tot de monding van de Luapula; van dit punt, de Luapularivier over een afstand van 5 kilometer, vervolgens de Belgische oever tot de voet van de N'kole.

Enkel de inlanders mogen, voor hun eigen behoeften, in dit reservaat vissen en zulks uitsluitend met behulp van de hengelroede. Het aantal tuigen van deze soort is beperkt tot twee hengelroeden per visser.

Telkenjare in de maanden December, Januari, Februari en Maart is de visvangst in de Luapula verboden in de zones die zich uitstrekken tot 500 m stroomopwaarts en 500 m stroomafwaarts de mondingen van de Kanziba-, Mulubushi-, Lubi-, Lutipuka-, Musumfwe- en Kansonfwerivieren, alsmede in deze rivieren over een lengte van 2 km te rekenen vanaf haar monding in de Luapula.

Artikel 2.

De besluiten n° 52/135 van 5 October 1949 en 52/168 van 16 November 1949 worden ingetrokken.

Artikel 3.

De Provinciale Directeur van de Landbouw, de Gewestbeheerder van Kasenga en hun afgevaardigden zijn belast met de toepassing van dit besluit dat op 31 Maart 1950 in werking treedt.

Besluit n° 52/236 van 24 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, waarbij de buffeljacht beperkt wordt.

(B. B. 1950, n° 9, blz. 1205.)

Artikel één.

In de Kivuprovincie is de buffeljacht als volgt beperkt :

Arrêté n° 52/236 du 24 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu, limitant la chasse au buffle.

(B. A. 1950, n° 9, p. 1205.)

Article premier.

Dans la Province du Kivu la chasse au buffle est limitée comme suit :

Les titulaires du moyen permis de résidant et du petit permis de non résidant sont autorisés à abattre dix (10) buffles par permis.

Les titulaires du grand permis de résidant ou de non résidant sont autorisés à abattre douze (12) buffles par permis.

Article 2.

Les autorisations de chasse délivrées aux indigènes par l'Administrateur de Territoire ou par son délégué, spécifieront le nombre de buffles mâles et adultes dont l'abattage est autorisé. Ce nombre ne dépassera pas six (6) buffles par autorisation individuelle et vingt (20) buffles par autorisation collective et par an.

De houders van de middenvergunning van resident en van de kleine vergunning van niet-resident mogen tien (10) buffels doden per vergunning.

De houders van de grote vergunning van resident of van niet-resident mogen twaalf (12) buffels doden per vergunning.

Artikel 2.

De jachtvergunningen door de gewestbeheerder of zijn afgevaardigde afgegeven aan inlanders, bepalen het aantal mannelijke volwassen buffels die mogen gedood worden. Dit aantal mag, per individuele vergunning, niet meer dan zes (6) en per gemeenschappelijke vergunning, niet meer dan twintig (20) buffels bedragen per jaar.

LIESNARD.

Arrêté n° 52/242 du 29 mars 1950 du Gouverneur de la Province du Kivu. — Interdiction de chasse.

(B. A. 1950, n° 9, p. 1206.)

Article unique.

L'arrêté n° 52/196 du 27 avril 1949 interdisant la chasse dans une partie du Territoire de Rutshuru (B. A., 1949, n° 11, p. 989), est prorogé pour une durée d'un an.

Besluit n° 52/242 van 29 Maart 1950 van de Gouverneur van de Kivuprovincie. — Jachtverbod.

(B. A. 1950, n° 9, blz. 1206.)

Enig artikel.

Het besluit n° 52/196 van 27 April 1949, dat de jacht verbiedt in een gedeelte van het Gewest Rutshuru (B. B. 1949, n° 11, blz. 989) wordt met een jaar verlengd.

LIESNARD.

Ordonnance n° 54/148 du 6 mai 1950 prohibant l'importation et le transit d'oiseaux domestiques et sauvages ainsi que de leurs produits et dépouilles.

(B. A. 1950, n° 10, p. 1245.)

Article premier.

Sont interdits, jusqu'à nouvel ordre, l'importation dans la Colonie et le transit par terre, par eau ou par air, d'oiseaux domestiques et sauvages.

Cette prohibition s'applique également à leurs dépouilles, ainsi qu'aux œufs frais ou conservés, aux plumes et duvets, aux poussins d'un jour, aux carcasses fraîches ou congelées, vidées ou présentées en morceaux.

Ordonnantie n° 54/148 van 6 Mei 1950 waarbij de invoer en doorvoer van tam en wild gevogelte alsmede van hun producten en overblijfselen verboden wordt.

(B. B. 1950, n° 10, blz. 1245.)

Artikel één.

Tot nader bevel is de invoer in de Kolonie en de doorvoer over land, te water of door de lucht, van tam en wild gevogelte verboden.

Dit verbod is eveneens van toepassing op hun overblijfselen, alsmede op de verse of opgelegde eieren, op de pluimen en het dons, op de eendagskuikens, op de verse of bevroren, geledigde of in stukken gepresenteerde karkassen.

Article 2.

Des dérogations aux dispositions de la présente ordonnance pourront être accordées par les Services Vétérinaires Provinciaux, sur la demande des importateurs. Chaque importation devra faire l'objet d'une demande distincte.

Article 5.

Les importateurs et les consignataires devront, dans leur propre intérêt et en vue d'éviter la confiscation ou la destruction de leurs animaux ou de leurs marchandises obtenir les permis indispensables et se conformer aux instructions données, avant toute tentative d'introduire au Congo Belge, par terre, par eau ou par air, les animaux et produits mentionnés à l'article premier.

Les compagnies de transport ne pourront les accepter que si l'importateur ou le consignataire est en possession du permis indispensable.

Article 4.

Les infractions à la présente ordonnance seront punies des peines prévues à l'article 164 du décret du 28 juillet 1938, sur la police sanitaire des animaux domestiques.

Article 5.

Les chefs des Services Vétérinaires Provinciaux et les chefs des Services Provinciaux des Douanes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution de la présente ordonnance, qui entrera en vigueur immédiatement.

JUNGERS.

Artikel 2.

De Provinciale veeartsenijkundige diensten kunnen, op aanvraag van de invoerders, afwijkingen van de bepalingen van deze ordonnantie toestaan. Voor elke invoer moet een afzonderlijke aanvraag worden ingediend.

Artikel 3.

De invoerders en consignatarissen moeten, in eigenbelang en ten einde te vermijden dat hun dieren of goederen verbeurd verklaard of vernietigd worden, de vereiste vergunningen bekomen en zich naar de bepaalde richtlijnen schikken, vóór elke poging om in Belgisch-Kongo over land, te water of door de lucht, de in artikel 1 genoemde dieren en producten in te voeren.

De vervoermaatschappijen mogen ze slechts aanvaarden indien de invoerder of de consignataris in het bezit is van de vereiste vergunning.

Artikel 4.

De inbreuken op deze ordonnantie zijn strafbaar met de straffen bepaald bij artikel 164 van het decreet van 28 Juli 1938 op de veeartsenijkundige politie.

Artikel 5.

De hoofden van de Provinciale Veeartsenijkundige Diensten en van de Provinciale Diensten der Douane zijn, elk wat hem betreft, belast met de uitvoering van deze ordonnantie die onmiddellijk in werking treedt.

Ordonnance législative n° 54/147 du 6 mai 1950 sur la police sanitaire des animaux domestiques.

(B. A. 1950, n° 10, p. 1244.)

Article premier.

L'article 154 du décret du 28 juillet 1938 sur la police sanitaire des animaux domestiques est complété par un second alinéa libellé comme suit :

« Pour éviter l'introduction dans les élevages avicoles de la Colonie d'affections ou de toutes autres maladies contagieuses n'existant pas au Congo Belge, le Gouverneur Général peut prohiber d'une façon absolue, l'importation des volailles, oiseaux de basse-

Wetgevende ordonnantie n° 54/147 van 6 Mei 1950 op de veeartsenijkundige politie.

(B. B. 1950, n° 10, blz. 1244.)

Artikel één.

Artikel 154 van het decreet van 28 Juli 1938 op de veeartsenijkundige politie wordt met een tweede lid aangevuld dat luidt als volgt :

« Ten einde te vermijden dat de vogelkwekerijen van de Kolonie zouden worden aangetast door aandoeningen of alle andere besmettelijke ziekten die niet in Belgisch-Kongo bestaan, kan de Gouverneur-Generaal de invoer van gevogelte, pluimvee of alle

cour ou de tous autres oiseaux originaires d'un pays contaminé par ces affections ou maladies. Cette interdiction peut s'étendre à tous les animaux et aux marchandises ou produits susceptibles de servir d'intermédiaire à l'affection. »

Article 2.

La présente ordonnance législative entrera en vigueur le jour de sa signature.

andere vogels herkomstig uit landen die door deze aandoeningen of ziekten besmet zijn, ten strengste verbieden. Dit verbod kan worden uitgebreid tot alle dieren en goederen of producten die als besmettingsfactoren zouden kunnen dienen. »

Artikel 2.

Deze wetgevende ordonnantie treedt in werking op de dag van onderteekening.

JUNGERS.

Ordonnance législative n° 51/158 du 6 mai 1950. — Caisses de compensation. — Création et attributions.

(B. A. 1950, n° 10, p. 1248.)

Article premier.

Le Gouverneur Général est autorisé à créer des caisses de réserve dites « Caisses de Compensation » destinées à régulariser l'économie de la production de tous produits de cueillette, de culture, de chasse ou de pêche, ainsi que leurs dérivés et sous-produits.

Article 2.

Les Caisses de Compensation sont alimentées par des cotisations perçues aux postes douaniers de sortie lors de l'exportation des produits. La cotisation sera fixée par le Gouverneur Général sur proposition du Comité de Gérance dont question à l'article 4 ci-dessous et calculée sur la base du tonnage exporté.

Article 3.

Les fonds recueillis par les Caisses de Compensation serviront à maintenir un prix minimum à payer au producteur indigène. L'intervention de la Caisse dans le maintien de ce prix minimum se fera sous forme de versement de primes aux exportateurs.

Article 4.

La gestion de chaque Caisse de Compensation est confiée à un Comité de Gérance dont le siège et la composition sont fixés par le Gouverneur Général.

Article 5.

Les Comités de Gérance étudient toutes questions relatives à l'alimen-

Wetgevende ordonnantie n° 51/158 van 6 Mei 1950. — Compensatiekassen — Oprichting en bevoegdheden.

(B. B. 1950, n° 10, blz. 1248.)

Artikel één.

De Gouverneur-Generaal is gemachtigd reservekassen op te richten, « Compensatiekassen » geheten, bestemd om de economie van de voortbrengst van alle pluk-, teelt-, jacht- of visserijproducten alsmede de derivaten en bijproducten ervan te reguleren.

Artikel 2.

De Compensatiekassen worden gestijfd met bijdragen geheven in de douaneposten van uitgang bij de uitvoer der producten. De bijdrage zal worden vastgesteld door de Gouverneur-Generaal op voorstel van het Comité van Beheer waarvan sprake in onderstaand artikel 4 en zal berekend worden op basis van de uitgevoerde tonnemaat.

Artikel 3.

De door de Compensatiekassen verzamelde fondsen dienen om een aan de inlandse producent te betalen minimumprijs te handhaven. De tussenkomst van de kas in de handhaving van deze minimumprijs zal geschieden onder de vorm van storting van premien aan de exporteurs.

Artikel 4.

Het beheer van elke Compensatiekas wordt toevertrouwd aan een Comité van Beheer waarvan de zetel en de samenstelling door de Gouverneur-Generaal zullen worden bepaald.

Artikel 5.

De Comité's van Beheer bestuderen alle vraagstukken betreffende de stij-

tation des Caisses de Compensation ainsi qu'à l'utilisation des réserves qui ne peuvent servir qu'à la compensation des prix d'achat à l'indigène.

Article 6.

Pour être valable, toute décision des Comités de Gérance doit être approuvée par le Gouverneur Général.

Article 7.

Les Comités de Gérance soumettent annuellement à l'approbation du Gouverneur Général un rapport de gestion.

Article 8.

La présente ordonnance législative entrera en vigueur le 6 mai 1950.

ving der Compensatiekassen alsmede betreffende het gebruik der reserves die enkel mogen dienen voor de compensatie der opkooopprijzen bij de inlanders.

Artikel 6.

Om geldig te zijn moet elke beslissing van de Comité's van Beheer door de Gouverneur-Generaal worden goedgekeurd.

Artikel 7.

De Comité's van Beheer leggen elk jaar, ter goedkeuring, een verslag van het beheer aan de Gouverneur-Generaal voor.

Artikel 8.

Deze wetgevende ordonnantie treedt op 6 Mei 1950 in werking.

JUNGERS.

Ordonnance n° 51/159 du 6 mai 1950 créant une caisse de compensation pour les palmistes du Congo Belge.

(B. A. 1950, n° 10, p. 1250.)

Article premier.

Il est créé une Caisse de Compensation pour les palmistes du Congo Belge.

Article 2.

La gestion de la Caisse de Compensation pour les palmistes est confiée à un Comité de Gérance dont le siège est à Léopoldville.

Il est composé comme suit :

Le Directeur Général de la 5^e Direction Générale, Président, ou son remplaçant.

Le Directeur Général de la 2^e Direction Générale ou son remplaçant.

Le Directeur Général de la 3^e Direction Générale ou son remplaçant.

Le Directeur Général de la 4^e Direction Générale ou son remplaçant.

Un délégué de l'Association des Producteurs de Palmistes au Congo Belge.

Ordonnantie n° 51/159 van 6 Mei 1950 tot oprichting van een compensatiekas voor de palmpitten van Belgisch-Kongo.

(B. B. 1950, n° 10, blz. 1250.)

Artikel één.

Er wordt een Compensatiekas voor de palmpitten van Belgisch-Kongo opgericht.

Artikel 2.

Het beheer van de Compensatiekas voor palmpitten wordt toevertrouwd aan een Comité van Beheer waarvan de zetel te Leopoldstad is gevestigd.

Het is samengesteld als volgt :

De Directeur-Generaal van de 5^e Algemene Directie, Voorzitter, of zijn plaatsvervanger.

De Directeur-Generaal van de 2^e Algemene Directie of zijn plaatsvervanger.

De Directeur-Generaal van de 3^e Algemene Directie of zijn plaatsvervanger.

De Directeur-Generaal van de 4^e Algemene Directie of zijn plaatsvervanger.

Een afgevaardigde van de « Association des producteurs de palmistes au Congo Belge ».

Un représentant des Producteurs d'huile de palmiste au Congo Belge.

Article 3.

Les palmistes exportés paient une cotisation dont le taux sera fixé chaque fois que de besoin par décision du Gouverneur Général sur avis du Comité de Gérance. La même règle sera appliquée aux primes de compensation.

Article 4.

La présente ordonnance entrera en vigueur le 6 mai 1950.

Een afgevaardigde van de « Producteurs d'huile de palmiste au Congo Belge ».

Artikel 3.

Op de uitgevoerde palmpitten wordt een bijdrage betaald, waarvan het bedrag telkens als het nodig is, bij beslissing van de Gouverneur-Generaal en op advies van het Comité van Beheer zal worden bepaald. Dezelfde regel zal op de compensatiepremiën worden toegepast.

Artikel 4.

Deze ordonnantie treedt op 6 Mei 1950 in werking.

JUNGERS.

Modifications aux ordonnances relatives aux Offices des Produits Agricoles.

Le *Bulletin Administratif* du 10 juin 1950, n° 11 (Léopoldville) contient quatre Ordonnances modifiant les Ordonnances créatrices des *Offices des Produits Agricoles de Costermansville* (OPAC) et de *Stanleyville* (OPAS), et des *Offices des Cafés robusta de Léopoldville* (OCR) et des *Cafés indigènes du Ruanda-Urundi* (OCIRU).

Il est stipulé notamment que ces organismes se réuniront en séance ordinaire obligatoire au moins une fois par an.

L'Assemblée délibérante soumet les documents à l'approbation du Gouverneur Général, en y joignant le rapport des Contrôleurs financiers.

Le rapport annuel doit être remis au siège de l'Office quinze jours avant la séance obligatoire.

Wijzigingen aan de Ordonnantien betreffende de Bureau's voor Landbouwproducten.

Het *Bestuursblad* van 10 juni 1950, n° 11 (Leopoldstad) bevat vier Ordonnantien, houdende wijziging van de Ordonnantien tot oprichting van de Bureau's voor Landbouwproducten van *Costermansstad* (OPAC) en van *Stanleystad* (OPAS), en van het *Robustakoffie - Bureau van Leopoldstad* (OCR) en van het *Bureau voor Inlandse Koffies van Ruanda-Urundi* (OCIRU).

Er wordt namelijk bepaald dat deze organismen ten minste éénmaal per jaar in verplichte gewone zitting zullen bijeenkomen.

De beraadslagende vergadering onderwerpt de documenten aan de goedkeuring van de Gouverneur-Generaal, tegelijk met het verslag van de financiële-controleurs.

Het jaarverslag moet afgegeven worden ten zetel van het Bureau vijftien dagen vóór de verplichte zitting.

Notes et actualités

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et actualités ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque,

Prix: fr. 5.25 la page 18 × 24 ou 22 × 28.

* La colonisation africaine au Niger

Des aménagements du delta central nigérien se font suivant un programme hydroagricole de grande envergure, car il comporte la création d'un barrage de dérivation sur le Niger qui alimente un canal adducteur se subdivisant en deux bras principaux. Les superficies brutes ainsi dominées sont considérables, de l'ordre de 1,000,000 d'hectares de terres à coton et de 700,000 hectares de terres à riz. Les débits disponibles du Niger ne permettent pas d'envisager l'irrigation d'aussi grandes surfaces, si ce n'est en exécutant des ouvrages de retenue dans le bassin supérieur du fleuve, afin de régulariser ses débits.

C'est de la mise en valeur des terres irriguées du delta central nigérien, par la colonisation africaine, que parle M. P. VIGUIER dans l'étude qu'il publie dans l'« Agronomie Tropicale » de Nogent-sur-Marne, n°s 3-4 de 1950. On y trouve une documentation abondante sur les conditions agricoles de cette région où la production rizicole présente un intérêt immédiat pour l'A.O.F., tandis que les possibilités cotonnières ne sont pas moins intéressantes pour la Métropole.

La charge des études, de la réalisation des aménagements et de leur mise en valeur a été confiée à un établissement public autonome, appelé « Office du Niger » qui fut créé en 1932, et qui n'est pas un exploitant direct mais un organisme tuteur.

Pour le peuplement des terres irriguées, il faut procéder à des apports de populations, car elles sont pratiquement inhabitées étant situées en climat trop sec pour être cultivées sans irrigation: l'Office s'est attaché à regrouper les ressortissants d'une même race en des secteurs déterminés afin de favoriser le maintien de la vie coutumière.

En ce qui concerne le statut foncier et le statut du colon, les terres aménagées sont divisées en « lots de colonisation » dont la surface est variable selon la spéculation agricole et le mode d'exploitation envisagé. Une période d'adaptation d'une durée de dix ans est prévue dans le contrat d'établissement dont l'une des principales stipulations réside dans l'obligation pour le colon de devenir membre de l'« Association agricole indigène » groupant tous les colons relevant d'un même centre de colonisation.

Le colon reçoit gratuitement l'équipement lui permettant de se loger, de travailler et de vivre en l'attente de la première récolte. Le cadre dans lequel vivent les colons n'est pas essentiellement différent du cadre traditionnel: les habitations sont groupées en villages où l'on trouve des plantations d'arbres d'avenue et d'arbres fruitiers, des cultures de jardin parfois importantes.

Les centres de colonisation, qui constituent la partie vivante et productive, sont dirigés par un « chef de centre ».

Des « Associations agricoles indigènes » dotées de la personnalité civile, sont en fait des mutuelles dont l'objet général est « d'améliorer le domaine familial de chacun de ses membres et d'en faciliter l'exploitation ». Ces associations constituent une réussite remarquable: elles ont joué et jouent encore un rôle considérable dans le succès de la colonisation sur les terres irriguées, dont elles constituent certainement un des aspects les plus originaux.

Les diverses missions d'organisme tuteur que remplit l'Office du Niger sont l'encadrement technique des cultivateurs, l'entretien et l'amélioration des aménagements hydrauliques, la fourniture aux exploitants des moyens de travail, l'exécution des travaux agricoles nécessitant un outillage collectif, la fourniture de semences sélectionnées, la collecte et le traitement des récoltes ainsi que leur commercialisation, la protection contre les calamités agricoles, les fournitures de denrées et objets manufacturés aux colons, l'assistance médicale et vétérinaire.

Le premier chapitre se termine par l'exposé de l'organisation financière et comptable de l'exploitation. Le deuxième chapitre traite des méthodes d'exploitation; concernant la mécanisation, relevons qu'elle permet seule d'effectuer les cultures d'engrais verts et d'obtenir le maintien d'un taux suffisant de matière organique dans le sol, l'emploi du fumier de ferme s'étant révélé pratiquement irréalisable. Mais il ne s'agit que d'une mécanisation partielle portant essentiellement sur la préparation des terres et l'exécution d'une culture améliorante, toutes les autres opérations étant assurées par le colon, avec ses moyens normaux de culture attelée et manuelle.

Un troisième chapitre expose les résultats obtenus dans les domaines économiques et sociaux. La preuve est faite que l'exploitation des terres irriguées par des cultivateurs autochtones convenablement outillés et encadrés constitue une solution économiquement viable et susceptible d'améliorer largement la condition du paysan noir. La situation matérielle des populations installées en colonisation est nettement supérieure à celle des cultivateurs ordinaires de l'hinterland soudanais.

Au point de vue social, le phénomène le plus important est la dislocation de la grande famille indivise traditionnelle. Il résulte de cette situation une gêne sérieuse dans le fonctionnement des institutions sociales religieuses coutumières, particulièrement en ce qui concerne le régime des mariages.

Le problème médical le plus aigu est constitué par le paludisme, ce qui est normal en zone irriguée: l'effort principal porte sur la prophylaxie médicamenteuse, notamment la prémunition des enfants qui donne de bons résultats.

En conclusion, la mise en valeur des terres irriguées du delta central nigérien par la colonisation africaine a fait aujourd'hui la preuve qu'elle constitue un système viable.

F. C.

Etude pédologique d'un essai de fumure minérale de l' « Elaeis » à Yangambi (1)

par H. LAUDELOUT.

Les données présentées démontrent à suffisance la nécessité, pour tout essai de fumure minérale, d'un contrôle agrologique approfondi.

Les recherches ont envisagé plus spécialement les éléments nutritifs cationiques. Par suite de l'absence, pour les sols congolais, de données fondamentales nécessaires à l'interprétation des résultats analytiques, l'importante question du phosphore n'a pas été étudiée.

(1) Publication INEAC, série scientifique, n° 47 (1950).

I. COMPOSITION ET MODE D'APPLICATION DE LA FUMURE.

L'essai comportait cinq répétitions d'environ 80 palmiers chacune. Dans chaque répétition, les engrais ont été appliqués à la moitié des arbres, l'autre moitié jouant le rôle de témoin. L'épandage a été circonscrit à des rectangles de deux mètres carrés (2×1 m) situés dans les interlignes à environ 2 m 50 de la base des palmiers. Ces rectangles ont été bêchés avant l'application de la fumure. Les emplacements-témoins ont également été labourés.

Les engrais ont été appliqués dans les proportions et aux dates suivantes:

Juillet 1946 : 4 kg de rockphosphate;

Août 1946 : 3,8 kg de phosphate d'ammoniaque (11 % N, 48 % P_2O_5).

Décembre 1946 : 7,5 kg de cendres de bois.

Avril 1947 : 2,6 kg de sulfate de potasse à 48 %.

Décembre 1947 : 1,8 kg de phosphate d'ammoniaque et 1 kg de sulfate de potasse.

Le tableau suivant renseigne la composition de cette fumure en équivalents-grammes. En vue de permettre la comparaison des résultats, le mode d'expression proposé par le professeur HOMES (1) a été adopté.

Composition équivalente de la fumure minérale.

	Equivalents-grammes	Proportion des cations ou des anions entre eux (en %)
Calcium (Ca)	143	69,0
Magnésium (Mg)	20	9,7
Potassium (K)	44	21,3
Azote (NO_3)	44	17,9
Phosphore (PO_4)	160	65,0
Soufre (SO_4)	42	17,1

Il s'agit donc d'une formule à dominance de calcium pour les cations et à dominance de phosphore pour les anions.

Après trois ans de contrôle, on a observé une augmentation significative du rendement des arbres traités.

II. DESCRIPTION DU TYPE DE SOL.

En résumé, on peut caractériser comme suit le sol soumis à l'essai de fumure:

Sol sénile, sablo-argileux, à profil peu différencié, acide, à faible teneur en matière organique, à faible capacité totale de sorption, à capacité d'échange en surface due pour une bonne part à la matière organique, vraisemblablement à complexe absorbant minéral de nature kaolinique, à degré de saturation très bas, à garniture cationique surtout calcique et magnésienne, à faible teneur en potassium. La fertilité est uniquement superficielle et la réserve minérale est presque nulle. Le taux d'azote nitrique est toujours faible en surface et les pertes par lixiviation sont importantes. La microflore est toujours peu abondante, mais peut s'accroître dans des proportions très grandes à la suite d'apport de substances minérales.

III. EFFETS DE LA FUMURE SUR LES PROPRIETES DU SOL.

1. Les sels solubles.

Les sels solubles ont été déterminés par conductimétrie sur la suspension 1/5 au moyen d'un pont de mesure Philoscop (Philips).

(1) HOMES, M. V.: L'alimentation minérale du palmier à huile *Elaeis guineensis* JACQ. — Publicat. INEAC, série scientifique, n° 39 (1949).

Traitement	Profondeur (cm)	$K \times 10^5$ à 25° C $\text{ohm}^{-1} \text{cm}^{-1}$
Fumé	0-20	13,3
	20-40	21,3
	40-60	36,0
Témoin	0-20	4,0
	20-40	3,1
	40-60	2,7

L'apport d'engrais a donc entraîné un accroissement important des sels solubles totaux.

Notons la nette augmentation de la salinité en profondeur.

2. Le pH.

La concentration en ions hydrogène d'une suspension 1/10 a été mesurée à l'électrode à quinhydrone.

Traitement	Profondeur (cm)	pH
Fumé	0-20	4,6
	20-40	3,9
	40-60	3,5
Témoin	0-20	4,1
	20-40	4,1
	40-60	4,2

On peut conclure que la fumure a augmenté légèrement le pH en surface, l'a maintenu pratiquement inchangé dans l'horizon intermédiaire et l'a diminuée au niveau de 40 à 60 cm.

3. La capacité totale d'échange.

Initialement, la capacité totale d'échange a été établie par la méthode de déplacement à l'acétate d'ammonium neutre normal.

Par suite de la forte augmentation de la capacité d'échange en fonction de la fumure, les déterminations ont été reprises en utilisant la méthode de déplacement à l'acétate de calcium N/2.

Les résultats obtenus par les deux méthodes sont reproduits ci-après:

Traitement	Profondeur (cm)	Capacité totale de sorption (mE %)	
		$\text{Ca}(\text{OAc})_2$	NH_4OAc
Fumé	0-20	6,11	14,75
	20-40	4,46	6,52
	40-60	3,65	4,63
Témoin	0-20	3,92	7,34
	20-40	3,21	3,63
	40-60	2,79	2,08

Les données obtenues sur les variations de la capacité totale d'échange pour les cations, après une fumure à dominance phosphatée, confirment intégralement les résultats énoncés par d'autres auteurs.

4. L'azote total.

Traitement	Profondeur (cm)	Azote total (%)
Fumé	0-20	0,126 $\pm$ 0,016
	20-40	0,065 $\pm$ 0,002
	40-60	0,046 $\pm$ 0,005
Témoin	0-20	0,122 $\pm$ 0,009
	20-40	0,055 $\pm$ 0,003
	40-60	0,048 $\pm$ 0,006

Il ressort clairement de ce tableau qu'il n'existe aucune différence significative entre les sols fumés et non fumés au point de vue de leur teneur en azote total, sauf pour la profondeur de 20 à 40 cm où la différence observée est certainement significative.

Il n'est pas douteux que cette différence résulte du plus grand développement raculaire observé dans les parcelles fumées. La préparation conventionnelle de l'échantillon (tamisage à 2 mm) ne permet pas l'élimination complète des fragments de racines. Il est donc normal qu'une faible différence soit trouvée en faveur des sols où le développement raculaire est plus abondant. La détermination de l'azote total est donc faussée dans une certaine mesure.

En conclusion, nous pouvons donc admettre l'inaction probable de la fumure sur le taux d'azote total du sol proprement dit.

5. Le calcium échangeable.

Traitement	Profondeur (cm)	Calcium échangeable (mE %)
Fumé	0-20	3,1
	20-40	0,5
	40-60	0,5
Témoin	0-20	0,2
	20-40	0,1
	40-60	0,1

On peut conclure de ces résultats que le calcium a été fixé surtout en surface et que les pertes par lixiviation sont assez faibles. Un net entraînement du calcium s'observe néanmoins dans le bas du profil.

6. Le magnésium échangeable.

Traitement	Profondeur (cm)	Magnésium échangeable (mE %)
Fumé	0-20	0,68
	20-40	0,23
	40-60	0,22
Témoin	0-20	0,19
	20-40	0,12
	40-60	0,10

Le sort du magnésium s'est rapproché étroitement de celui du calcium.

7. Potassium échangeable « assimilable » et « total ».

Traitement	Profondeur (cm)	Potassium (mE %)		
		échangeable	assimilable	total
Fumé	0-20	1,15	1,25	1,28
	20-40	0,70	0,95	0,88
	40-60	0,95	0,81	1,14
Témoin	0-20	0,056	0,050	0,22
	20-40	0,028	0,030	0,26
	40-60	0,030	0,019	0,29

Les teneurs en potassium échangeable et total du sol témoin sont caractéristiques d'un sol sénile de régions humides.

Pour ce type de sol, on conçoit que la teneur en potassium « total » augmente légèrement; le « Weathering » des minéraux du sol, surtout actif en surface, a dû déprimer la teneur du potassium non échangeable.

On notera surtout que l'intégralité du potassium apporté se retrouve sous forme échangeable ou « assimilable ».

Dans ce cas, on aura la relation:

$$K \text{ total (sol fumé)} - K \text{ échang. (sol fumé)} = K \text{ total (sol témoin)}.$$

Cette équation, compte tenu des erreurs expérimentales, s'avère exacte: la différence entre le potassium total et le potassium échangeable dans le sol fumé est constamment du même ordre de grandeur que le potassium total dans le sol témoin. Cette différence montre également avec netteté la tendance parallèle à l'augmentation présentée en profondeur par le taux de potassium total du sol témoin.

L'absence de rétrogradation du potassium doit être expliquée par la nature des colloïdes argileux du sol étudié.

Dans le sol des rectangles fumés (2×1 m), on n'obtient, de 6 à 60 cm de profondeur, que 16 équivalents de potassium en excédant sur la teneur d'un volume identique de sol non fumé.

Près des deux tiers du potassium appliqué ont donc été lessivés au-dessous de 60 cm un an après la dernière application.

Il est évident que l'absence de rétrogradation, la faible capacité d'échange et la haute perméabilité du sol ont participé activement à cette lixiviation. La composition de la fumure doit néanmoins avoir joué également un rôle très important.

Le schéma suivant est suggéré pour interpréter les données relatives au mouvement du potassium dans le sol:



Cette réaction réversible montre qu'un accroissement de la concentration des ions Ca^{++} dans les solutions du sol diminuera la fixation du potassium.

Le calcium a été appliqué dans cette expérience sous la forme d'un sel neutre. Comme le sel était fortement acide, la substitution des ions H^+ par Ca^{++} a dû s'arrêter assez tôt et empêcher une forte augmentation de la concentration en Ca^{++} du complexe, ce qui aurait déplacé l'équilibre de la précédente réaction vers la droite.

Par contre, l'augmentation considérable de la concentration en Ca^{++} des solutions du sol a empêché la fixation du potassium.

Une conclusion pratique importante se dégage de ces considérations: il importe d'augmenter notablement le taux de saturation calcique du complexe, lors d'une application simultanée de sels potassiques et de sels calciques, afin de pallier les pertes considérables de potassium par lixiviation.

L'application d'une forte dose de chaux permettrait sans doute de maintenir dans le sol superficiel un élément fertilisant onéreux.

IV. CONCLUSIONS.

Le tableau suivant indique l'équilibre cationique des sols fumés et témoins, ainsi que le degré de saturation du complexe (valeur V).

Profondeur (cm)	Sols fumés			Sols témoins		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
Ca (%).....	63,0	35,0	30,3	44,4	40,0	43,5
Mg (%).....	13,8	16,1	13,3	42,2	48,0	43,5
K (%).....	23,2	48,9	56,4	14,4	12,0	13,0
V (%).....	33,2	22,1	35,6	6,1	6,9	11,0

Il en résulte clairement que la lixiviation différentielle des cations a modifié l'équilibre dans les divers horizons du sol.

Dans le cas de sols aussi pauvres que ceux de Yangambi, un apport massif d'engrais peut modifier considérablement la composition cationique du complexe du sol.

Flore forestière soudano-guinéenne (A.O.F. - Cameroun - A.E.F.)

par AUBRÉVILLE — 1 vol. in-4°, 523 pp., 113 planches, 40 cartes.

Paris, Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 1950.

Cette flore s'applique aux régions sèches ou demi-sèches formant une bande entre le Sahara et la forêt dense humide du type équatorial.

Elle est rédigée suivant les principes de la Flore forestière de la Côte d'Ivoire et permet de déterminer les arbres et arbustes de savane sans connaissances approfondies de la botanique.

Les descriptions sont simples et d'excellents dessins mettant en exergue les caractères saillants des essences permettent une détermination facile et rapide. L'auteur attire lui-même l'attention du lecteur sur le fait que la végétation de savane (arbres et arbustes) présente un intérêt tout particulier pour la compréhension exacte du milieu dont ils constituent un excellent réactif et pour la fixation des possibilités agricoles.

Leur rôle pourra être utile pour la conservation et la reconstitution des sols sans devoir pour cela s'adresser à des essences d'origine étrangère.

A ce point de vue, la Flore forestière soudano-guinéenne rendra donc de grands services aux forestiers et aux agronomes que préoccupe tant la disparition de la forêt que la conservation ou la restauration de la fertilité des sols.

Cet ouvrage complète très heureusement la Flore forestière de la Côte d'Ivoire et est une nouvelle preuve de l'activité scientifique remarquable de M. Aubréville.

Congrès du Manioc et des Plantes Féculentes Tropicales des Territoires de l'Union Française

Compte rendu complet du congrès organisé par l'Institut Colonial de Marseille les 24 et 26 septembre 1949. La première partie comprend la lecture des rapports et leur discussion; la deuxième, les rapports présentés ayant pour titres et auteurs:

La constitution des amidons, par M. R. SUTRA;

La culture du manioc, par M. TOURNEUR;

La situation et l'avenir de la production du manioc dans les Territoires d'Outre-Mer de l'Union Française, par M. A. ANGLADETTE;

Standardisation et conditionnement des maniocs séchés et conditionnement du tapioca, par M. GARROS;

Les insectes nuisibles au manioc en Afrique Noire, par A. MALLARMÉ;

Pathologie du manioc dans les Territoires Français d'Outre-Mer, par G. BOURRIQUET;

Les plantes féculentes tropicales dans l'alimentation des animaux, par André-M. LEROY et André FRANÇOIS;

Emploi des farines de manioc dans les industries de la biscuiterie et des pâtes alimentaires, par Jean KIGER;

Caractères analytiques des tapiocas, par le prof. VIGNOLI;

Diagrammes de riz et de tapiocas, par M. R. MICHAUD;

Le manioc en Côte d'Ivoire, par MM. Jacques MIÈGE et M. LEFORT;

Dahomey: Manioc et plantes féculentes tropicales par le Service de l'Agriculture;

Le manioc au Cameroun, par P. BEDU;

Le manioc au Togo, par le Service de l'Agriculture;

Le manioc en Afrique équatoriale française, par M. J. MOUTON;

Étude des divers problèmes concernant le manioc à Madagascar, par

M. FAURE;

La culture et la sélection du manioc à Madagascar, par M. COURS;

L'application de la farine d'arrowroot, par M. W. SPOON;

- La cassave comme matière première des dissolvants techniques, par M. W. SPOON;
 Le manioc en Indochine, par le Service de l'Agriculture;
 Le manioc, l'igname et les arrowroots d'Indochine, par le Service de l'Agriculture;
 La production du manioc en Indochine, par M. A. ANGLADETTE;
 Vœux présentés aux Pouvoirs publics. Bibliographie.
Institut Colonial de Marseille. Vol. in-4°, septembre 1949, 165 pages.

* Exploitation commerciale des Quinquinas du Cameroun

Depuis 1947, des tentatives d'exploitation commerciale des quinquinas ont été entreprises au Cameroun et, du point de vue technique, on peut considérer cette culture comme y ayant réussi.

Une note substantielle à ce sujet a été publiée par M. Francis SCARRONE, dans la « Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale », de Paris, numéro de novembre-décembre 1949.

Au début, la récolte effectuée directement par les indigènes, était séchée dans de mauvaises conditions et ensuite cédée à des collecteurs européens. Cette formule d'exploitation fut modifiée: l'achat d'écorces sèches aux indigènes fit place à l'achat sur pied des plantations, des équipes d'écorceurs, sous la direction d'Européens, procédant à la récolte ; des soins méticuleux étaient apportés au séchage et le conditionnement était soigné. Le rendement et la qualité s'améliorèrent grandement.

L'étude de M. SCARRONE donne des précisions techniques très intéressantes. Il note que le *Cinchona succirubra* convient parfaitement à la culture indigène: vigoureux, il est peu exigeant quant à la nature des sols, et réussit en pleine terre rouge, là où la culture du caféier *arabica* a échoué. Toutefois, cette espèce est la moins intéressante au point de vue économique.

L'indigène Bamileke s'intéresse beaucoup à la culture du quinquina. Le système d'exploitation directe est excellent ; l'indigène préfère aussi cette solution qui le débarrasse des soucis de l'écorçage et du séchage.

Une station expérimentale du quinquina est installée à Dschang; elle est distributrice de plants de quinquina. Une industrie locale d'extraction des sels de quinine et de totaquina, déjà amorcée à cette station expérimentale, mériterait de passer rapidement à une réalisation sur plus grande échelle.

Du point de vue humain, étant donné les ravages du paludisme, l'auteur voit dans la réussite de la culture du quinquina au Cameroun, une œuvre de la plus haute importance.

Du point de vue économique, la question est plus discutée, de nombreux intérêts peuvent être heurtés. Certains estiment le règne de la quinine terminé au profit des médicaments de synthèse. Mais si l'on tient compte du nombre imposant de paludéens dans le monde, il y aura encore pendant de longues années de la place pour la quinine et les médicaments de synthèse, si l'on veut se donner la peine de soulager tous ces malheureux.

F. C.

* Le Kaki, plante fruitière subtropicale

Le Kaki est une plante fruitière dont on s'était peu occupé jusqu'ici mais qui jouit à présent de la faveur des arboriculteurs en Floride surtout, où le service d'Agriculture de Gainesville a publié une brochure de A. F. CAMP et Harold MOWRY, dont Mlle Micheline DEMONT, ingénieur horticole, a extrait d'intéressants renseignements reproduits dans « Fruits d'Outre-Mer » (vol. 3, n° 4).

Le Kaki appartient au genre *Diospyros* ce qui signifie « nourriture des dieux ». Son succès en Chine et au Japon est comparable à celui de la pomme dans nos régions.

La valeur alimentaire du fruit est importante, surtout au point de vue de la richesse en sucre sous forme de glucose. Il possède une saveur astreignante que l'on corrige en Extrême-Orient par divers procédés de mûrissement: action de l'alcool obtenue par humectation des parois des récipients au moyen de bière de riz; action du CO_2 en soumettant les fruits aux vapeurs d'encens dans un espace clos; action de l'eau de chaux. L'éthylène aurait les mêmes propriétés que la chaux et l'alcool.

Dans son pays d'origine, le *Diospyros Kaki* atteint 12 mètres. Le Kaki y est cultivé franc de pied et quelquefois greffé. Aux Etats-Unis, on emploie la greffe sur différentes espèces. L'arbre entre en production la deuxième ou la troisième année après le greffage.

En Floride, les sols légers sur sous-sol argileux conviennent le mieux à cette culture, mais le drainage est très important.

Pour retenir la matière organique dans le sol on plantera dans les intervalles une couverture de légumineuses après un labour.

Les fruits sont cueillis au sécateur, enveloppés un par un de papier et emballés dans des cageots à pêches. Leur saveur astreignante peut ne pas plaire au consommateur non averti: il faut donc faire « l'éducation » de celui-ci, soit directement par le vendeur, soit par des avertissements imprimés sur les emballages individuels des fruits.

Le *Diospyros* semble être une plante intéressante pour le Congo, dont on peut étudier les possibilités par l'exemple de la Floride où Mlle Micheline DEMONT pense qu'il pourrait devenir l'une des principales richesses horticoles.

F. C.

* Transport par avion, à longue distance, de plants fruitiers

Un communiqué de l'I.F.A.C. a signalé la réussite d'un transport par avion de plants d'agrumes du Maroc en Indochine. Il s'agissait de 6 plants de pomelos des variétés Marsh Seedless et Thompson; c'étaient des scions de dix mois de greffe sur bigaradier de deux ans provenant de la pépinière de l'I.F.A.C. à Salé; les greffons avaient été prélevés sur les arbres étalons de la Station régionale horticole de Rabat.

Les plants ont été complètement effeuillés, arrachés à racines nues, et celles-ci pralinées avec un mélange à base de bouse de vache. Les racines furent ensuite garnies de tourbe humide et enveloppées de papier d'emballage. Les tiges furent entourées de cellophane et l'ensemble inclus dans un second emballage hermétique en cellophane pour empêcher la dessiccation. Le poids total du colis était de 4.800 grammes.

Il s'écoula 9 jours entre l'arrachage des plants à Salé et leur mise en place à la plantation Ea-Noet de la Compagnie agricole d'Annam. Malgré la saison sèche, ils reprirent tous parfaitement, avec quelques arrosages et un paillage du pied, ainsi qu'en témoigne une belle photographie publiée en même temps que cette information dans « Fruits d'Outre-Mer », vol. 4, n° 6.

F. C.

* Méthodes de reconnaissance rapide des forêts tropicales

(par P. FOURY).

(Bois et Forêts des Tropiques, n° 13,, 3^e trimestre 1950, p. 16.)

Laissant à une reconnaissance méthodique ultérieure éventuelle le soin d'apporter plus de précision, les méthodes en cause visent l'obtention rapide de renseignements approximatifs (composition, cubage, topographie) qui sont à la base de tout avant-projet d'exploitation ou de travaux forestiers.

Cette reconnaissance rapide consistera en des sondages dont les résultats s'écarteront aussi peu que possible de la moyenne réelle des peuplements à reconnaître. Ces sondages pourront rarement consister en un choix de parcelles-témoins, vu la répartition irrégulière (en taches) très fréquente de beaucoup

d'essences tropicales et on leur préférera la méthode par *cheminements*, qui atténue l'influence des taches susmentionnées et ce d'autant plus que les cheminements sont plus longs; cette méthode tend aussi à réduire au minimum possible la répercussion d'anomalies et accidents locaux dus à des causes écoclimatiques, édaphiques, topographiques ou anthropiques dont la présence, probable sinon certaine, pourra servir de guide quant à la façon de mener les dits sondages.

En pareille matière, il n'existe aucune règle générale; chaque sondage est donc un cas d'espèce, auquel on appliquera chaque fois des cheminements dont le nombre et la longueur (nombre de kilomètres) dépendront des conditions de lieu; quant à leur orientation, afin d'éviter les causes d'erreurs systématiques, on les orientera suivant une ligne droite ou brisée en recoupant au hasard sans choix préconçu les divers accidents de terrain et types différents de forêts.

Les peuplements caractérisés plus ou moins homogènes étant somme toute l'exception, il y aura lieu d'envisager plutôt ici le cas le plus fréquent, celui des peuplements non caractérisés, plus ou moins mélangés. Première éventualité, valant pour un même secteur climatique et géographique, surtout si ces peuplements sont à l'écart et restés indemnes de l'action humaine — chose malheureusement assez rare — les variations d'ordre phytosociologique peuvent n'être pas excessives et s'accommoder de cheminements peu nombreux et assez courts (quelques kilomètres) permettant néanmoins de se faire une idée générale assez correcte de la position géographique, de la composition et de l'importance du matériel ligneux sur pied de tels peuplements.

Deuxième éventualité: dans le cas contraire, fort fréquent, surtout si diverses causes possibles d'hétérogénéité se trouvent cumulées, les cheminements devront être plus nombreux (plus rapprochés) et plus longs.

Leur direction sera donnée et contrôlée à la boussole par un Européen qui, théoriquement, devrait pouvoir diriger le travail de deux équipes voisines possédant chacune deux auxiliaires noirs de formation suffisante; en pratique, dans notre Colonie tout au moins et pour diverses raisons, le plus souvent un Européen sera nécessaire en permanence pour une équipe: celle-ci s'avance sur une largeur maximum de 50 m soit donc 25 m de part et d'autre de l'axe de direction initial, vérifié de place en place et réindiqué au jalonneur de tête (sauf s'il est à même d'user de la boussole); ce jalonneur est muni d'une « machette » comme le groupe des débrousseurs qu'il dirige et dont le nombre (2 à 6, mais habituellement 4) varie selon la densité du sous-bois; les débrousseurs y ouvrent un simple passage qui aidera à distinguer les arbres jusqu'à 25 m de là, et permettra en outre de revenir assez aisément au point de départ; suivent deux chaîneurs qui mesurent le cheminement et annoncent à l'opérateur chaque kilomètre parcouru; un auxiliaire noir (si possible de la région, consciencieux et familiarisé à sa tâche) « appelle » chaque arbre rencontré dans la bande de 50 m et ce au delà d'un minimum de diamètre préalablement fixé (plus grand si on vise l'exploitation plutôt que les travaux forestiers et moindre pour les essences précieuses que pour les essences communes).

Un opérateur (clerc indigène si possible, sinon ce sera l'Européen précité lui-même) tient le carnet de prospection dont la page gauche recevra toutes les annotations nécessaires pour reporter sur la carte les itinéraires suivis: orientations et longueurs des alignements droits, détails topographiques (cours d'eau, pistes rencontrés, etc.), altimétrie et figuration du relief; la page droite est divisée en colonnes, dont la première (marginale) est affectée aux noms des essences, tandis que chacune des autres correspond à un kilomètre de cheminement parcouru et est numérotée selon l'ordre de succession des dits cheminements; pour chaque essence appelée, on marque, à l'intersection de la ligne et de la colonne convenables, une barre dont quatre verticales et une cinquième transversale à celles-ci, facilitent le dénombrement des essences par groupes de cinq. A noter qu'ici seul est inscrit le nombre de pieds d'arbres rencontrés et non leurs dimensions, lesquelles requéreraient des mensurations nuisibles à la rapidité indispensable; l'allure moyenne d'une telle reconnaissance est de 1 1/2 km par heure, parfois moins, mais rarement plus (savane boisée) et 1 km de cheminement large de 50 m correspond à 5 ha. Le carnet de prospection reflète

donc la composition du peuplement rencontré kilomètre par kilomètre: si les colonnes successives contiennent les mêmes essences à peu près dans le même ordre d'abondance, cela signifie que le parcours considéré contient un type uniforme de forêt; si au contraire, diffèrent soit cet ordre d'abondance, soit la liste même des essences, c'est que le type de forêt a changé à partir d'un point donné qu'il faut repérer.

En comparant entre elles les différentes prospections d'une même région, on peut en dresser la carte forestière schématique et évaluer approximativement les superficies (totale et par type de forêt) de la dite région; de même, en additionnant les comptages intéressant un même type de forêt rencontré au cours de diverses prospections voisines et en divisant leur total par la somme des kilomètres de cheminements effectués à travers ce type, on obtient le *nombre moyen de pieds* (total et pour chaque essence) par kilomètre de cheminement, c'est-à-dire par 5 ha et partant, en le divisant par 5, *par hectare*. Pour passer rapidement de cette dernière notion à une autre non moins nécessaire, à savoir le *cubage à l'hectare*, il faudra déterminer le cubage de l'arbre moyen (de dimensions moyennes, toutes essences comprises); en outre, si l'on désire le cubage unitaire par essence, il faut chercher pour chacune d'elles le cubage de l'arbre de dimensions moyennes ou, mieux encore, utiliser les « coefficients de cubage », s'ils sont déjà établis pour chacune des essences les plus couramment exploitées dans la région.

En combinant les divers résultats ci-dessus: superficie par type de forêt, nombres de pieds et cubages unitaires (par essence et globaux), on peut se faire une idée approximative de l'importance des *réserves de bois de la région* prospectée.

R. T.

* Utilisation

du Diéthyl - P - Nitrophénylthiophosphate (E 605) contre les tiques du bétail (*Boophilus microphus canestrini*).

Le Dr Legg a étudié l'action du L 605 sur les tiques de bétail, *Boophilus microphus canestrini*.

Les expériences relatées dans « The Australian Veterinary Journal », volume 26, n° 1, January 1950, furent faites au laboratoire vétérinaire de Yeerongpilly au Queensland tout d'abord au moyen de préparations insecticides à usage agricole et à teneur en E 605 variant de 7 à 70 %.

Les pulvérisations utilisées furent des suspensions du produit E 605 préparées de façon à titrer 1/10.000 d'insecticide. L'action acaricide de cette préparation fut nettement positive mais des lésions cutanées suivirent l'utilisation de certaines préparations. Ces lésions étaient causées par le solvant utilisé dans la présentation commerciale du produit.

Une préparation à usage vétérinaire contenant 20 % d'E 605 fut alors obtenue et expérimentée. Elle fut diluée de manière à obtenir un liquide pour pulvérisation contenant 1/10000, 1/15000 et 1/20000 de produit actif.

La solution contenant 1/10000 d'E 605 a détruit pratiquement 100 % des tiques vivant sur deux bovins traités.

Le « spray » contenant 1/15.000 d'E 605 a détruit 98 % des boophilus vivant sur 3 animaux traités.

La solution à 1/20.000 d'E 605 a tué 95 % des boophilus infestant 3 bovins soumis à la pulvérisation.

Le traitement de chaque bovin adulte qui était infesté par un minimum de 10.000 tiques a nécessité 2 gallons de solution. Une seule pulvérisation a été faite. Aucune lésion ni trouble quelconque ne fut constaté chez les animaux sujets de l'expérience.

Quelques tiques femelles gorgées ont pondu quelques œufs viables avant de mourir; une proportion élevée de nymphes gorgées résistent à la pulvérisation de E 605.

R. G.

* Note sur les Brucelloses bovine et caprine au Ruanda.

M. le Dr F. Schoenaers, dans le n° 2 du volume 94 (1950) des Annales de Médecine Vétérinaire de Cureghem-Bruxelles, dit que la brucellose bovine a été maintes fois signalée dans les élevages indigènes du Ruanda-Urundi. Des informations précises sur sa fréquence et son aire de dispersion font cependant défaut.

Grâce à l'obligeance du Dr Weber, il a pu, lors d'un récent séjour au Ruanda, jeter un coup de sonde dont les résultats donnent à penser que l'affection est assez répandue dans le bétail indigène.

En effet, fin août 1949, il a pu prélever, en vue d'une agglutination, le sang de 34 vaches dont on savait qu'elles avaient avorté:

24 d'entre elles avaient avorté 1 fois;

8 d'entre elles avaient avorté 2 fois;

2 d'entre elles avaient avorté 3 fois.

Ces animaux appartenaient à seize propriétaires indigènes de la région de Kibuye, dont:

1 a présenté 15 vaches;

1 a présenté 3 vaches;

2 ont présenté 2 vaches;

12 ont présenté 1 vache.

La séro-agglutination rapide, sur lame, a été pratiquée selon la méthode de Huddleson, en utilisant l'antigène préparé par le Bureau of Animal Industry. En voici les résultats:

11 vaches ont un sérum n'agglutinant pas à 1/25;

2 vaches ont un sérum agglutinant au maximum à 1/50;

21 vaches ont un sérum dont le titre atteint ou dépasse 1/100.

Ainsi donc sur 34 vaches ayant avorté, 21 sont certainement infectées par le bacille de Bang vraisemblablement et 2 sont suspectes.

Dans un même troupeau, le pourcentage d'infection peut être élevé, puisque des 15 vaches présentées par un propriétaire, 12 étaient infectées.

L'affirmation, par certains médecins, de l'existence de brucellose humaine à melitensis, a incité le Dr Schoenaers à faire une enquête similaire chez les chèvres. Il a donc, dans la région de Kisenyi, prélevé le sang de 31 chèvres adultes ayant déjà porté et prises au hasard.

La séro-agglutination rapide, selon la technique utilisée pour les bovins, a permis d'y reconnaître quatre sujets infectés et trois suspects.

Chez la chèvre aussi, la brucellose serait donc loin d'être rare.

Quelques hémocultures et ensemencements de laits sont restés négatifs. Il n'a pas été possible de préciser l'espèce de *Brucella* en cause.

Ces quelques éléments, insuffisants certes pour établir l'incidence exacte de la brucellose dans le bétail indigène du Ruanda, montrent cependant que le mal doit être assez répandu et qu'une enquête se justifie qui pourrait servir de base à une politique sanitaire adéquate. A cet égard, l'identification du type brucellique en cause s'impose évidemment.

R. G.

* Chimiothérapie et immunité dans les infections

à *Leptospira canicola* et *L. Icterohaemorrhagiae*.

(Chemotherapy and immunity in *Leptospira canicola* and *L. Icterohaemorrhagiae* infections.)

Le problème de la leptospirose canine est analysé dans l'intention de perfectionner les méthodes de chimiothérapie et d'immunisation active. On a

connaissance d'un total de 178 cas de fièvre à *L. canicola* chez l'homme et, en conséquence, on souligne l'importance du développement de la maladie.

Dans un certain nombre d'expériences sur de jeunes *Cricetus cricetus*, la pénicilline s'est montrée active comme agent chimiothérapique, mais dans la suite, des organismes furent encore éliminés dans les urines (phase porteur de germes).

La streptomycine, d'autre part, fut complètement effective dans le traitement des *C. cricetus* et des chiens qui étaient porteurs chroniques, à la dose de 40 mg par kg de poids corporel par jour. L'auroéomycine a montré des résultats comparables, à la dose d'environ 50 mg par kg per os, toutes les douze heures.

L'immunisation active des *C. cricetus* et des chiens est décrite. Des cultures de *Leptospira* sont centrifugées et un antigène inactivé et concentré dix fois est préparé par congelage poussé et dessiccation dans le vide, simultanément (lyophilisation). Cet antigène se montre plus efficace que les préparations inactivées à l'aide de formol.

Le *L. canicola* non virulent produit des cultures qui sont trois fois plus denses que celles des espèces virulentes. Les antigènes préparés à partir des espèces non virulentes présentent un pouvoir immunisant presque semblable à celui des antigènes préparés à partir des cultures virulentes. L'immunisation des *C. cricetus* avec deux injections inférieures à 0.01 cm³ et des chiens avec moins de 0.5 cm³ de l'antigène du *L. canicola* a produit une bonne protection des animaux contre une infection avec une espèce homologue d'origine différente.

Des expériences semblables avec l'antigène de *L. icterohaemorrhagiae* ont prouvé que la protection des *C. cricetus* contre une infection massive avec une deuxième espèce virulente biologiquement semblable, était insuffisante (doses jusqu'à 0.1 cm³). L'on suppose que des espèces de *L. icterohaemorrhagiae* d'un pouvoir antigénique différent, mais sérologiquement identiques existent et que cette différence pourrait sans doute être compensée par une augmentation de la dose de vaccin.

K. F. MEYER, M. D., et K. T. BRUNNER, D. V. M. *Acta Tropica (Revue des Sciences tropicales et de Médecine tropicale)*. Bâle, Vol. 7. 1950, n° 1, pp. 1-18.

* L'importance parasitologique, médicale et vétérinaire des Coléoptères.

(The parasitological, medical and veterinary importance of Coleoptera.)

Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, France.

Bien que beaucoup moins importants que les Diptères ou les Hémiptères, les Coléoptères ont un certain rôle en Parasitologie et en Médecine.

Les différents aspects de ce sujet généralement méconnu sont passés en revue. Ce sont, tout d'abord, les Coléoptères ectoparasites de mammifères (Leptinides, certains Staphylinides et Scarabéides), puis les cas très curieux où des Coléoptères adultes ou larvaires ont été rencontrés accidentellement chez l'homme et les animaux domestiques.

Sont ensuite considérés, les Coléoptères vésicants appartenant aux familles des *Staphylinides* (*Paederus*), des *Méloïdes* (*Meloe*, *Lytta*, *Epicauta*, etc., et, accessoirement, des *Edémérides*. Les lésions occasionnées par ces divers insectes sont sommairement rappelées.

Les Coléoptères vecteurs de bactéries pathogènes sont brièvement mentionnés et ceux qui sont hôtes intermédiaires d'helminthes sont considérés plus en détail, étant donné leur incontestable importance médicale et vétérinaire.

Le paragraphe suivant traite des Coléoptères employés dans la pharmacopée, dont l'usage tend d'ailleurs à disparaître de nos jours.

Enfin, l'importance des Coléoptères nécrophages et saprophages en médecine légale est rappelée.

J. THEODORIDES. *Acta Tropica (Revue des Sciences tropicales et de Médecine tropicale)*. Bâle. Vol. 7, 1950, n° 1, pp. 48-60.

* La transmission des Trypanosomes polymorphiques (The transmission of the Polymorphic Trypanosomes.)

Tinde Laboratory, Tanganyika Territory.

1° Les auteurs passent en revue la bibliographie concernant la transmission des trypanosomes polymorphiques et attirent l'attention sur les nombreuses contradictions qui s'y trouvent.

2° Ils décrivent un procédé expérimental et une méthode statistique pour analyser les résultats, qui permettront d'éviter bien des erreurs antérieures.

3° La souche Tinde de *T. rhodesiense* a été transmise expérimentalement pendant trois ans et demi par *G. morsitans* dans des conditions de température connues. L'effet de la température diffère selon le sexe de la mouche transmetteuse, de sorte qu'il faut considérer chaque sexe séparément.

4° Chez les mouches mâles, on note une très nette régression du taux d'infection en relation avec la température pupale; mais le taux d'infection n'est pas influencé par la température à laquelle sont exposées les mouches adultes.

5° Chez les mouches femelles, le taux d'infection est influencé par la température de maintien appliquée aux pupes aussi bien qu'aux imagos.

6° Lorsque la température pupale monte, la durée du cycle trypanosomial se raccourcit chez les mouches mâles. La durée absolue du cycle est nettement plus courte chez les mouches mâles écloses de pupes maintenues à 30° C., que chez les mouches sortant de pupes élevées dans les températures du laboratoire. En outre, on constate également chez les mouches de la première catégorie une très nette régression négative de la durée du cycle en relation avec la température dans laquelle les mouches ont été maintenues à l'état adulte.

7° Les dates obtenues au sujet de la durée du cycle trypanosomial chez les mouches femelles sont plus rares, ce qui s'explique par la difficulté d'obtenir des transmissions dans ce sexe. Mais il en résulte toutefois clairement que, dans les températures appliquées, le cycle est plus long chez la mouche femelle que chez la mouche mâle. La durée du cycle se réduit chez la femelle lorsqu'on élève la température à laquelle est exposée la mouche adulte.

8° La température à laquelle des pupes mâles ont été exposées détermine aussi le temps que les formes proventriculaires des trypanosomes nécessitent pour envahir les glandes salivaires.

9° Ce dernier point n'a pas été étudié chez les mouches femelles.

10° Pour la transmission aisée de *T. rhodesiense* par *G. morsitans* au laboratoire, les auteurs recommandent d'élever les pupes à 30° C., dans une étuve contenant un bassin d'eau et de maintenir les imagos à 28° C. et dans une humidité relative d'environ 80 p.c.

11° Lorsqu'on examine la fréquence des cas de maladie du sommeil diagnostiqués dans le « morsitans fly belt » oriental du Tanganyika, on constate qu'il y a une régression positive très nette des cas, en relation avec la température annuelle moyenne de Tabora. Ce résultat doit être mis en rapport principalement avec l'effet de la température sur les pupes.

12° La Glossine mâle est un transmetteur plus efficace de la maladie du sommeil, sauf à des températures très élevées.

13° Les auteurs font remarquer que beaucoup de contradictions rencontrées dans la littérature peuvent sans doute être éclaircies et ramenées au fait que les auteurs ont travaillé avec des températures pupales variantes.

14° Le principal facteur réside dans la disposition de la mouche qui est influencée principalement par la température pupale.

H. FAIRBAIN et A. T. CULWICK. *Acta Tropica (Revue des Sciences tropicales et de Médecine tropicale)*, Bâle. Vol. 7, 1950, n° 1, pp. 19-47.

* La fabrication de « Port-Salut » au Kivu

Le fromage « Port-Salut » — qui doit son nom à la trappe de Port de Salut, dans la Mayenne, peut être fabriqué avec succès dans l'Est de la Colonie.

Dans une région telle que le Kivu où la température est quelque peu élevée, les pâtes molles sont de conservation difficile. Le « Port-Salut » ayant une pâte moelleuse, non coulante, sa fabrication y présente des avantages incontestables.

M. PERMANNE, chef du service de Documentation de l'O.P.A.C. (Office des Produits Agricoles de Costermansville) donnait dans le « Bulletin de Documentation et de Technique agricole » de cet organisme, 4e trimestre 1948, des indications détaillées sur la fabrication du produit, sur les installations nécessaires, sur la technique de fabrication, etc. Ces renseignements sont d'autant plus précieux que M. PERMANNE, ingénieur agronome, fut directeur de laiterie en Normandie.

F. C.

* Bestrijding van FOMES in Hevea-aanplantingen

Onder de titel « Advies inzake bestrijding van witte Wortelschimmelaantasting (*Fomes lignosus*, syn. *Rigidoporus microporus*) in Hevea-aanplantingen » verscheen in « De Bergcultures » (n° 11 van 1 Juni 1950, 19e jrg, blz. 219-229) een overzichtelijke studie waarvan de samenvatting hieronder volgt.

Schrijver, Dr. A. PFALTZER, onderscheidt twee stadia in de aantasting. In het eerste wordt het helderwitte schimmelweefsel alleen uitwendig op de schors van de wortel aangetroffen. Dit is het stadium van « de besmette wortels ». Weldra dringt de schimmel in de wortelbast, die plekgewijze afsterft en bruin wordt : stadium der « aangetaste wortels », waarin ook wortels en takken volledig afsterven en vruchtlichamen verschijnen. Indien de besmetting gebeurt door besmette plantenresten, die bij het ontginnen of herontginnen in de grond achtergebleven zijn, spreekt men van « primaire infectie ». « Secondaire infectie » wordt veroorzaakt door reeds aangetaste zijwortels, die de omringende bomen besmetten.

De bestrijdingsmaatregelen verschillen naar gelang het gaat om tapbare aanplanten, om herontgunningen en aanvullingen, of om jonge aanplanten.

In gesloten tapbare tuinen komt het er vooral op aan de ziektehaarden te ontdekken en de uitbreiding te voorkomen. De wortels vormen er een min of meer aaneengesloten netwerk, langs waar de wortelschimmel zich in alle richtingen uitbreidt tot de naburige bomen. Eerst moeten de grenzen van het besmette areaal vastgesteld worden door het openleggen van de wortelkragen, die dan op aanwezigheid van schimmel onderzocht worden, tot dat men een ring bekomt van schimmelvrije bomen. Deze ring mag dan beschouwd worden als de grens der aantasting.

Om uitbreiding der ziekte te voorkomen kunnen dan twee methodes toegepast worden, nl. de isolatiegoten en het blootleggen van de wortelkragen. Door een isolatiegracht van 2-3 voet diepte rondom de besmette kring, waarin ook de onbesmette grensbomen begrepen zijn, beoogt men de verbinding te verbreken tussen de gezonde en aangetaste bomen. Deze methode is echter gebleken in vele gevallen niet afdoende te zijn en biedt daarenboven verschillende nadelen, zodat zij nog slechts in uitzonderlijke gevallen toe te passen is.

Door het blootleggen van de wortelkragen in de besmette zone wordt de schimmel door licht en lucht gedood. Aldus wordt zijn overzetting onderbroken in de wortelkragen, die de knooppunten zijn van het gesloten wortelnet. De

kuilen moeten diep en wijd genoeg zijn om alle zijwortels over een afstand van een voet of meer volledig, dus ook aan de onderzijde, aan de lucht bloot te stellen. Ook de penwortel wordt gedeeltelijk bloot gemaakt. Verwondingen worden zorgvuldig vermeden en eventueel afgedekt. De kuilen worden één- of tweemaal per jaar terug op diepte gebracht en zo nodig van een afvoer voor regenwater voorzien. Bomen, waarvan de penwortel en verscheidene zijwortels aangetast zijn vallen niet meer te redden en worden verwijderd. Alle resten worden zorgvuldig verbrand.

Zijwortels, waarvan de bast reeds dood is, worden dicht bij de penwortel afgekapd en goed opgeruimd. Zieke plekken op de bast kunnen weggesneden worden en de wonden afgedekt met plantenteer.

Indien het gaat om herontgunningen of om het inboeten van hiaten waar wortelschimmel opgetreden is, worde eerst zoveel mogelijk alle infectiemateriaal, t.t.z. alle wortel- en plantenresten waarop de ziekte kan voortleven, opgeruimd. Gewoonlijk stelle men zich tevreden met de verwijdering van het grovere materiaal uit de bovenste grondlaag, gevolgd door een periode van uitzieken van de grond, wat neerkomt op een uithongeringsperiode van de schimmel. Nadat alle infectiemateriaal verteerd is mag men planten, doch men lette er op dat de begroeiing tijdens het uitzieken geen nieuw voedsel verstrekke aan de schimmel. In aanplanten die binnen enkele jaren voor herontgunning in aanmerking zullen komen, dienen alle aangetaste bomen alsook de gezonde randbomen verwijderd te worden zo mogelijk twee jaar vóór de herontgunning. Hierbij worden de voornaamste wortels verwijderd en verbrand, terwijl de kleinere grotendeels zullen verteerd zijn tegen dat de jonge wortels van de nieuwe heveabomen er mede zouden in aanraking kunnen komen. Bij het rooien der overige bomen moet dan niet zo zorgvuldig worden te werk gegaan, doch steeds goed toegezien worden of er geen schimmels te vinden zijn. In dit geval handele men zoals hierboven aangeduid. Grote plantgaten zijn aan te raden omdat alsdan nogmaals wortelresten kunnen verwijderd worden en de jonge boompjes het eerste jaar slechts wortels hebben in het plantgat. Het plantgat moet wijd zijn in de bovengrond en dieper in het midden voor de penwortel. De volgende maten worden aangeraden: een middellijn van 2 m tot op 40 cm diepte, en dan in het midden nog een sleuf van 60 cm diep en 30 cm breed. Dergelijk plantgat is aangepast aan de vorm van het wortelstelsel van de hevea.

Voor het inboeten van hiaten in gesloten tuinen wachte men een jaar na het schoonmaken van de opengevallen plek en spaart men een brede randstrook uit om infectie door de oude randbomen en wortelconcurrentie te vermijden. Boomspiegels van 2 tot 3 m middellijn worden volledig vrijgehouden van alle begroeiing.

In jonge tuinen, waar de wortels nog niet met mekaar in aanraking komen, kan men alleen te doen hebben met primaire infectie. De aangetaste boompjes worden uitgegraven en de grond wordt goed opgezuiverd van alle hout- en wortelresten van vroegere planten.

Indicatorplanten worden weinig aanbevolen, omdat zij zonder zeer streng toezicht de ziekte eerder helpen uitbreiden. Men wacht soms een half jaar alvorens open gevallen plaatsen in te vullen. Dit uitstel is overbodig op voorwaarde dat de grond in en rond het plantgat volledig gezuiverd wordt van alle infectiemateriaal. In oudere doch nog niet tapbare tuinen heeft het inboeten geen zin meer. De wortelinspectie krijgt dan meer betekenis. Het open laten liggen van de wortelkragen kan nog niet toegepast worden, daar de jonge bomen nog te weinig steun hebben. Derhalve worden bij de bomen die nog te redden vallen de blootgelegde wortels ontdaan van de schimmels en ontsmet met een koper-sulfaatoplossing 2 %, of met een carbolineumoplossing, of met zwavelmodder. Zieke wortels worden weggesneden en verwijderd. Daarna worden de kuilen weer toegelegd. Deze werkwijze is niet volledig afdoende en men zal, zo gauw als deze bomen het verdragen, de wortelkragen blootleggen. In jonge tuinen met een bodemdek van *Centrosema* of andere kruipende groenbemesters zou de ziekte minder optreden.

U. M.

BIBLIOGRAPHIE

Sur demande, la rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : fr. 5.25 la page (18 × 24 ou 22 × 28.)

Botanique.

* LES LEGUMINEUSES DU GABON.

Flore des légumineuses du Gabon avec clefs dichotomiques, diagnoses et répartition géographique. D'un très grand intérêt au point de vue comparaison des espèces d'A.O.F. et d'Afrique équatoriale dans une famille des plus importantes.

PELLEGRIN, F.

Larose, Paris, 1948, in Bul. I.F.A.N., tome XII, n° 2, p. 569.

Plantes Amylacées.

* LE SYSTEME DE RIZICULTURE PAR FRANGES UNIVARIETALES ET L'OCCUPATION DES FONDS PAR LES RIZ FLOTTANTS DANS L'OUEST AFRICAIN.

L'auteur décrit et préconise sur les pentes des cuvettes d'inondation un étagement des variétés de riz suivant la profondeur d'eau que peut supporter chaque variété. Culture en franges concentriques autour de la cuvette, chaque frange étant semée en une variété différente, le centre plus profond étant occupé par le riz flottant. Méthode qui permet sans grands frais l'utilisation de la totalité de la cuvette et une augmentation des rendements.

PORTÈRES, R.

Revue de Botanique Appliquée, fasc. nos 323-326, nov.-déc. 1949, pp. 553-563, in Bul. I.F.A.N., tome XII, n° 2, p. 568.

* LES ASPECTS GEOGRAPHIQUES DE LA PRODUCTION BANANIERE DE LA COTE D'IVOIRE.

Etude géographique et économique concernant les problèmes qui se posent pour la production et le commerce des bananes d'exportation en Côte d'Ivoire: main-d'œuvre, transport, etc.

HIERNAUX, C. H.

Cahiers d'Outre-Mer, vol. 1, n° 1, 1948.
(C. R. Fruits d'Outre-Mer, vol. 4, n° 6.)

* L'ORIGINE DU MAIS.

Le maïs est peut-être la plante la plus étudiée du point de vue cytologique et génétique.

L'étude traite du maïs dans la systématique; de l'origine du maïs: le

Téosinte progéniteur du maïs (?), le Pod-corn (*Zea Mays* var. *tunicata*) dont les grains sont enveloppés dans les glumes) véritable ancêtre du maïs (?); possibilités de l'origine du *Zea Mays*; l'origine géographique du maïs sauvage.

Les anciens botanistes pensaient que le maïs venait de l'Ancien Monde. Dans l'état des connaissances actuelles, ANDERSON conclut avec prudence que trois cas sont à mettre au rang des possibilités: a) le maïs serait originaire d'Orient avec réintroduction de formes nouvelles d'Amérique; b) l'origine américaine, avec introduction de types primitifs en Asie avant la conquête, puis introduction de types évolués après la conquête; c) origine américaine, avec introduction en Orient après la conquête (1945).

Mlle MIMÉUR, G.

Revue de Bot. Appliq. et d'Agric. Trop., Paris, 1949, nos 321-322, pp. 366-377.

Plantes Oléifères.

* LES PALMIERS A HUILE DU TYPE PISIFERA ET LA STÉRILITÉ.

Les auteurs se sont préoccupés d'établir les caractéristiques des palmiers à huile *Pisifera* (dont une très notable proportion est stérile) et des palmiers stériles au sens absolu du mot. Ils distinguent très nettement les deux groupes et leurs observations démontrent que la stérilité des *Pisifera* n'est que relative. D'autre part, l'huile de *Pisifera* a une composition tout à fait normale.

Leur interprétation génétique lie le caractère « absence de coque » à la stérilité et pose que l'avortement comme la fertilité sont des caractères héréditaires, le grand développement végétatif des palmiers étant lié à la stérilité et non au caractère *Pisifera*. Cette constatation est d'une haute importance pour l'avenir de la sélection, puisque les *Pisifera* fertiles bien étudiés pourront être croisés avec des palmiers du type *Dura*, pour créer des descendance de type *Tenera* à très haut pourcentage de pulpe, sans crainte d'y introduire des facteurs de stérilité.

HENRY, Pierre et GASCON, Jean-Pierre.

Oléagineux, 5e année, n° 1. - Janvier 1950, pp. 29-34.

* ETUDE BIOCHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DU TOURTEAU DE PALMISTE.

Déjà utilisé pour l'alimentation du bétail, le tourteau de palmiste n'avait pas encore été étudié d'une manière scientifique. Les auteurs se sont préoccupés de déterminer sa valeur nutritive globale, son efficacité protidique, son équilibre minéral et sa teneur en vitamines. Ils concluent que le tourteau de palmiste ne peut être classé parmi les tourteaux nobles, mais qu'il possède un rapport phosphocalcique nettement plus favorable que le tourteau d'arachide. Le tourteau de palmiste montre un assez bon équilibre des acides aminés; son taux en lysine est relativement élevé. Sa teneur en vitamines n'est pas sérieusement affectée par le chauffage. Utilisé en régime exclusif, ce tourteau se révèle un aliment complet: il détermine des bilans positifs pour tous les métabolismes étudiés, ceux des protides, des glucides, du phosphore, du calcium et du manganèse. La valeur biologique des protides du palmiste est presque aussi élevée que celle de la caséine. L'indifférence des protides du palmiste à des traitements thermiques assez prolongés laisse à l'industrie une grande latitude pour le choix des procédés d'extraction. Les auteurs ont également étudié la supplémentation du tourteau de palmiste et concluent qu'elle ne paraît pas nécessaire, étant donné le bon équilibre des acides aminés dans ce tourteau. Ils soulignent enfin l'heureuse influence de cet aliment sur la pro-

ductivité des vaches laitières et sur la croissance du bétail en général, surtout si le tourteau n'est pas entièrement déshuilé.

MALAKAR, M. C. et ROMBAUTS, P.

Supplément à *Oléagineux*, janvier 1950, pp. 1-12.

* L'HYBRIDATION DE L'ARACHIDE A M'BAMBEY.

L'hybridation naturelle est rarement observée. L'hybridation artificielle a pu être réalisée pour rechercher une lignée plus productive, pour obtenir un port semi-érigé, ce qui facilite la culture mécanique, pour obtenir une coque d'épaisseur convenable.

SAUGER, L.

Agron. Trop. Fr. (1949), 4, n^{os} 11-12, 618-24, in *Bulletin Analytique*, volume XI, n^o 5, 2e partie, p. 959.

PHYSIOLOGIE DE L'ARACHIDE ET UTILISATION DES ENGRAIS.

L'application des engrais est surtout importante au moment de l'apparition des fleurs et au moment où la plante porte de nombreux gynophores enfoncés dans le sol.

PREVOT, P.

Ann. Nutrit. Aliment. Fr. (1949) 3, n^{os} 3-4, 357-60, fig. in *Bulletin Analytique*, volume XI, n^o 5, 2e partie, p. 959.

* ESSAIS DE CULTURE IRRIGUEE DE L'ARACHIDE AU MAROC.

Les conclusions d'une mission en Espagne, en août 1948, ont conduit l'Institut des Recherches pour les Huiles et Oléagineux, qui en avait eu l'initiative, à envisager l'introduction de la culture irriguée de l'arachide au Maroc. La Coopérative pour le Développement des Oléagineux dans le Protectorat (COOPOL), s'est intéressée à cette entreprise et ces deux organismes ont mené une action concertée: l'I.R.H.O. étant chargé des essais à caractère scientifique et la COOPOL des cultures étendues et de la propagande. L'article expose les conclusions scientifiques de la première série d'essais dont l'aspect économique fera l'objet d'un exposé ultérieur. Le résultat le plus saillant obtenu est l'importance des rendements : de 2.040 à 2.590 kilos de gousses à l'hectare pour la *White Spanish*; 2.780 à 2.900 kilos à l'hectare pour l'Espagnole.

Ce résultat permet d'affirmer que les conditions édaphiques du Maroc sont favorables à la culture irriguée de l'arachide. Une note ultérieure montrera que l'étude des facteurs économiques conduit aux mêmes conclusions.

Des trois variétés étudiées, la M'Bambey 28.206 ne s'est pas révélée intéressante. Ce fait résulte probablement de l'allongement considérable des cycles végétatifs en culture irriguée, ce qui, pour une variété tardive, ajourne trop longuement la maturation.

L'absence d'effet de la fumure est explicable par les antécédents cultureux des parcelles d'expérience. Ceci montrerait que l'arachide convient très bien pour succéder à une culture maraîchère, se contentant des fortes fumures organiques et minérales généralement adoptées par les colons marocains pour leurs cultures.

Pour la *White Spanish*, une irrigation supplémentaire au début de la végétation a augmenté le rendement d'environ 10 p.c. Il pourrait donc y avoir intérêt, en année sèche, à pratiquer de fréquentes irrigations. Ces premiers résultats indiquent que la variété espagnole semble mieux adaptée que la *White Spanish* aux conditions de la culture irriguée.

PREVOT, P. et OLLAGNIER, M.

Oléagineux, 5e année, n^o 6, juin 1950, pp. 343-348.

* LA CULTURE ATTELEE DE L'ARACHIDE AU SENEGAL.

L'auteur se préoccupe de décrire la culture attelée de l'arachide au Sénégal, en tant que prélude à la culture mécanisée. Il rappelle le problème de la main-d'œuvre dont dépend l'accroissement des superficies ensemencées. Il souligne l'importance du facteur « temps » dans la réussite des semis et la nature des difficultés qui s'opposent à l'emploi des attelages. Aux appareils indigènes de culture (rokh, hilaire, daba, sokh-sokh et ouarango) qui permettent le binage, on tend à substituer de légers appareils à traction asine ou chevaline. Le concours ouvert à la station de M'Bambey, en 1930, a permis de distinguer un certain nombre de semoirs dont l'un, le système Beauvais et Robin, fut retenu par le jury. Un concours eut lieu en 1933, dont le lauréat fut le semoir Fabre, brevet Cathala. L'auteur décrit les améliorations apportées à ces divers appareils. Il termine en parlant de la houe attelée et du multiculteur ou vibroculteur dont le but est d'épargner le sol qui ne supporterait pas le labour, la conservation des sols restant la préoccupation majeure du planteur d'arachide.

BOUFFIL, F.

Oléagineux, 4e année, n° 5, mai 1949, pp. 289-296.

* L'HUILE DE BANCOULIER (*Aleurites moluccana*) ET SES PROPRIETES SICCATIVES.

L'auteur attire l'attention sur le bancoulier (*Aleurites moluccana*) dont l'huile a des propriétés siccatives remarquables, sa constitution chimique se rapprochant de celle de l'huile de lin. Ses études ont été faites au Dahomey où cet arbre s'est facilement acclimaté. M. KEHREN décrit successivement les fruits et la composition de l'huile, il détermine ses variations d'indice d'iode, sous l'effet de la chaleur, et son point de gélification. Il donne enfin les résultats qu'il a obtenus en procédant à des essais relatifs à l'oxydation de l'huile de bancoulier.

L'extraction de l'huile par pression n'offre aucune difficulté et la culture de l'*Aleurites moluccana* pourrait être entreprise là où l'*Aleurites fordii* ne réussit pas.

KEHREN, L.

Oléagineux, 5e année, n° 6, juin 1950, pp. 359-363.

* LA DISTILLATION MOLECULAIRE.

La distillation moléculaire prend de plus en plus d'importance dans l'industrie moderne (préparation de vitamines, raffinage des huiles, préparation de matières plastiques). Après avoir exposé le principe de l'opération, les auteurs font la description des appareils de laboratoire, où l'on distille en discontinu, puis de quelques appareils industriels importants où la distillation s'opère en continu, permettant de recueillir des quantités importantes de corps tels que les vitamines, stérols, etc...

RAOUL, Yves et MEUNIER, Paul.

Oléagineux, 5e année, n° 1, janvier 1950, pp. 9-16.

* LE CHLORITE DE SOUDE DANS L'INDUSTRIE DES CORPS GRAS.

Le chlorite de soude est un agent de blanchiment déjà bien connu aux Etats-Unis où son utilisation fait l'objet de nombreux brevets, tant dans la décoloration des textiles que dans celle des corps gras.

Jusqu'ici, l'industrie des corps gras employait surtout des procédés de décoloration physico-mécaniques, car avec les méthodes chimiques (réduction, oxydation, ozonisation, etc...) on obtenait une réaction incomplète. Le chlorite semble répondre aux exigences de cette industrie; son action, ménagée, est toutefois très poussée vis-à-vis des différents pigments des corps gras.

Dans cet article, l'auteur expose les divers procédés d'utilisation des chlorites et examine leur emploi dans le blanchiment de différentes ma-

tières grasses animales et végétales (huile de palme, huile d'olive, suif...) et des savons.

MOUTON, M. J. et BOREZÉE, Roger.

Oléagineux, 4e année, n° 5, mai 1949, pp. 271-280.

Plantes Stimulantes.

* LES PARASITES DES PSEUDOCOCCUS DU CACAOYER, VECTEURS DU SWOLLEN SHOOT EN COTE D'IVOIRE.

Leptomastix longipennis, *Agagyrus subproximus*, *Achrysopophagus aegyptiacus*, *Cocophoctonus Abengouroui* n. sp., *Thysanus (elongatus)* GIRAULT?).

RISBEC, J.

Agron. Trop. Fr. (1949) 4, nos 11-12, 578-81. *Bulletin Analytique*, volume XI, n° 5, 2e partie, p. 966.

* SWOLLEN SHOOT, MALADIE DU CACAOYER.

Mise au point des connaissances actuelles sur cette maladie à virus de l'Ouest africain : symptômes (formes à lésions opaques et à lésions translucides), propagation (surtout par 5 Cochenilles), infection expérimentale, types de résistance, moyens de lutte (abattage, variétés résistantes, destruction des Cochenilles). Bibl.

MEIFFREN, M.

Agron. Trop. Fr. (1949) 4, nos 11-12, 563-78, 4 pl. h. in *Bulletin Analytique*, volume XI, n° 5, 2e partie, p. 964.

* SITUATION ACTUELLE DE LA PRODUCTION DU CAFE DANS LE MONDE ET SPECIALEMENT DANS LA FRANCE D'OUTRE-MER.

Le ravitaillement en café de l'Europe et spécialement de la France. Estimation de la production mondiale. Situation des plantations : dans l'Amérique méridionale et centrale; dans l'Union Française: Indochine, Madagascar, Afrique occidentale française, Cameroun, Afrique équatoriale française, Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides.

Situation en France au point de vue de la consommation. Cette situation n'est pas brillante; il y a manque de devises et les Colonies sont loin de fournir le stock de café indispensable à la Métropole et à l'Afrique du Nord. Il est urgent que dans les Colonies françaises et les pays associés d'outre-mer, on apporte plus d'attention à la culture des cafiers coloniaux pour améliorer la qualité des cafés et faire baisser le prix de vente qui s'avère beaucoup trop élevé par rapport aux prix mondiaux. De grands progrès sont nécessaires et ils sont réalisables.

CHEVALIER, Aug.

Revue de Botan. Appl. et d'Agric. Tropicale, Paris, 1949, nos 321-322, pp. 325-336.

* LES ARBRES, ARBUSTES ET ARBRISSEAUX CONSERVES COMME OMBRAGE DANS LES PLANTATIONS DE CAFEIERS INDIGENES DE LA REGION DE MACENTA (Guinée française) ET LEUR SIGNIFICATION.

Liste de fréquence des essences pour une surface déterminée. L'expansion horizontale de chaque individu — ou de chaque essence — doit être envisagée.

Estimation de la valeur des terrains et de l'ombrage pour connaître celle des plantations de cafiers. Végétation antérieure : choix des groupements arbustifs et leur aménagement. Caractères généraux des groupements arbustifs dans les plantations de cafiers: groupements arbustifs

dérivés de forêt secondaire ; peuplements dérivés des jachères arbustives ordinaires.

PORTÈRES, R.

Revue de Botan. Appl. et d'Agric. Tropicale, Paris, 1949, n^{os} 321-322, pp. 336-355.

Plantes Textiles.

* INFLUENCE DES ENGRAIS ET AUTRES CONDITIONS DE MILIEU SUR LE RENDEMENT ET LA COMPOSITION DES GRAINES DE COTON.

(*Yield and composition of cottonseed as influenced by fertilization and other environmental factors.*)

Résultats des traitements par divers engrais chimiques et par le fumier de ferme; résistance aux maladies et accélération de la maturation.

THARP, W. H., SKINNER, J. J., TURNER, J. H., BLEDSOE, R. P., BROWN H. B.

U. S. Dept. Agric. Techn. Bull. (1949), n^o 974, 153 p. graph. in *Bulletin Analytique*, volume XI, n^o 5, 2^e partie, p. 959.

Plantes Médicinales.

* LA CORTISONE ET SA PRODUCTION PAR LES GRAINES DE STROPHANTHUS SARMENTOSUS.

L'auteur, après avoir fait un court historique de la cortisone et avoir montré son intérêt considérable en thérapeutique, signale les recherches faites sur des graines de *Strophanthus* où la Sarmentogénine permet une préparation plus rapide de la Cortisone. Le *Strophanthus* en question paraît être le *Strophanthus sarmentosus* fréquent en Afrique tropicale.

CHEVALIER, A.

Revue de Botan. Appliq., nov.-déc. 1949, fasc. n^{os} 325-326, pp. 605-607, in *Bull. I.F.A.N.*, tome XII, n^o 2, p. 568.

Plantes Fruitières.

LE MURISSAGE DES BANANES PAR L'ELECTRICITE.

Il est préférable d'obtenir l'atmosphère humide nécessaire par l'eau chauffée électriquement, plutôt que de chauffer la salle avec des radiateurs. En accroissant la quantité de chaleur, il est possible de réduire le temps de maturation à 56 heures, mais les bananes mûries restent vertes.

MEYER, O.

Elektrizitätsverwertung (1949), 24, n^o 4, 73-8, 1 fig., 3 tabl., in *Bulletin Analytique*, volume XI, n^o 5, 2^e partie, p. 959.

* DRIED PINEAPPLE (Ananas séché).

La Grande-Bretagne a importé, en 1948, 100 tonnes d'ananas sec d'Afrique du Sud; bien qu'il soit vendu assez cher au détail, le produit semble intéressant. Il faut 100 tonnes d'ananas frais pour obtenir 6 tonnes d'ananas séché en anneaux.

L'ananas sec est très hygroscopique et doit être expédié en bidons hermétiques; il se ramollit en deux ou trois jours après l'ouverture du bidon...

E. H. G. S.

(Extrait C. R. « Fruits d'Outre-Mer », vol. 4, n^o 11.)
Bull. Imperial Institute, vol. 46, n^{os} 2-4, pp. 235-237.

*** SUR UN CITRUS D'APPARENCE SPONTANÉE VIVANT DANS LA FORÊT DENSE DE L'OUEST AFRICAÎN.**

Description de *Citrus aurantium* L. s.-sp. *africana* CHEV. Synonyme: *C. maxima* MERRILL var. *africana* CHEV. (1935). Bigaradier africain. Illustré de deux planches dessinées. L'auteur donne aussi les caractères de deux autres sous-espèces de *Citrus*.

Le genre *Citrus*, dans lequel W. SWINGLE distingue quinze espèces et de nombreuses variétés et hybrides, est encore très mal connu. Le léger apport — dit M. Chevalier — de cette étude n'est qu'une modeste contribution à la connaissance de ce groupe dans lequel tant de recherches restent encore à faire.

CHEVALIER, Aug.

Revue de Botan. Appl. et d'Agric. Tropicale, Paris, 1949, n°s 321-322, pp. 355-366.

Protection des Plantes et des Cultures.

HET TWEDE JAARLIJKS SYMPOSIUM OVER PHYTOPHARMACIE.

Zoals aangekondigd werd in het eerste nummer van deze jaargang ging het tweede symposium door op 25 April 1950 in de lokalen van de Rijkslandbouwhogeschool van Gent voor een zeer talrijk publiek. Het stond in het teken van de Gentse Floraliën en de mededelingen waren vooral gericht naar de tuinbouw. Ook werden enkele verhandelingen voorgelegd over bijzondere insecticiden en hun werkzaamheid.

Het volledige verslag is te bekomen op de Rijkslandbouwhogeschool, Coupure, 233, Gent. (Prijs: 100 fr., 320 blz.)

Mededelingen van de Landbouwhogeschool van de Staat te Gent, Deel XV, n° 1, April 1950. Gewijd aan het Tweede Jaarlijks Symposium over Phytopharmacie.

*** GRONDBEGINSELEN DER PLANTENVIROLOGIE.**

Dit werkje geeft een overzicht over het wezen van het virus, de moderne methoden van onderzoek, de virusziekten, hun overbrenging en hun bestrijding.

Prof. Dr. THUNG, T. H.

Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen, 1949, Deel 49, Verhandeling 4 - 132 blz., 24 fig.

NOTES SUR UNE MALADIE DES FEUILLES DE L'HEVEA DANS LE SUD DE L'INDE (Notes on a leaf disease of Rubber in South India).

Une maladie attribuée à *Helminthosporium heveae*, se manifestant par la tacheture des feuilles et la chute de ces dernières, a pris inopinément une allure épidémique au cours des années 1947-48 dans le Sud de l'Inde. Une sécheresse prolongée de novembre 1947 à avril 1948 coïncida avec une rapide propagation de la maladie. Quoique s'attaquant à des plants de tous âges, elle affecte néanmoins principalement ceux en pépinière. Aucun clone ne paraît indemne. Dans les pépinières fortement atteintes, les greffes réussissent difficilement. Les poudrages de soufre ou des pulvérisations cupriques paraissent indiquées pour enrayer le mal.

VENKATARAMANI (K. S.).

Plant. Chron., XLIV, p. 581, 1949. (*Rev. Appl. Myc.*, XXIX, p. 118, 1950).

*** LE CHANCRE BACTERIEN DE LA TOMATE**
(Bacterial canker of the tomato).

Le chancre bactérien de la tomate dû à *Corynebacterium michiganense* a été observé la première fois, en Afrique du Sud, en octobre 1948; dans certaines régions du Transvaal, les pertes furent considérables. Il est préconisé (pour l'Afrique du Sud) de n'utiliser que des graines certifiées par le Gouvernement.

LOEST (F. C.).

Farming in South Africa, XXIV, p. 393 (1949). *Rev. of Appl. Myc.*, XXIV, p. 128, 1950).

*** NOUVEAUX APPAREILS POUR LA DEFENSE DES CULTURES.**

Bref compte rendu sur une présentation de matériel organisée à Grignon: avion poudreur, vapeur ou « aérosol », pulvérisateur pneumatique, poudreuse à grand travail.

MIGNOTTE, F

(C. R. « Fruits d'Outre-Mer », vol. 4, n° 11.)
Agriculture, avril 1949, pp. 111-113.

*** MECANISATION DANS LES EXPLOITATIONS EUROPEENNES AU KIVU.**

L'auteur rappelle les conditions du Kivu par rapport à la mécanisation, notamment la difficulté résultant de la rareté de grandes étendues à pente régulière, les obstacles créés par les terrasses, les drains aveugles, les haies de *Leucaena*, le relief tourmenté du sol. Mais une proportion assez importante des terres cultivées ou cultivables sont accessibles à la mécanisation.

L'article consiste en une nomenclature avec description sommaire du matériel susceptible d'être utilisé au Kivu, suivie d'avis et de considérations.

PERMANNE, R. L.

Bulletin de Doc. et de Technique agricole, Costermansville, 4e tr. 1948, n° 6, pp. 11-23.

LE D.D.T. ET LES CONSERVES ALIMENTAIRES.

La toxicité du D.D.T. est encore insuffisamment connue pour qu'il soit possible de se prononcer définitivement sur les tolérances acceptables du D.D.T. dans les conserves alimentaires. Du point de vue de la législation américaine, aucune tolérance n'est admise.

(Extrait C. R. « Fruits d'Outre-Mer », vol. 4, n° 6.)
Official Cons., 1948, vol. 3, n° 10, p. 31.

Zootéchnie.

*** LE PROBLEME DU MIEL, DE LA CIRE ET DES ABEILLES EN GUINEE FRANÇAISE.**

Observations diverses sur les Abeilles de Guinée; les techniques apicoles; description des ruches.

MATHIS, M.

Agron. Trop. Fr. (1949, 4, nos 11-12, 605-13, fig., tabl., in *Bulletin Analytique*, volume XI, n° 5, 2e partie, p. 966.

TRAVAIL DES ABEILLES SUR LE COTON (en russe).

Les deux types de nectaires de la fleur du Coton.

Les abeilles préfèrent le nectar au pollen, mais leur présence a tout de même une action favorable sur le rendement des cultures et la qualité des fibres.

KULIEV, A. M.

Pchelovodstvo U.R.S.S. (1948), n° 8, 30-1, in *Bulletin Analytique*, volume XI, n° 5, 2e partie, p. 959.

* **LE PLANCTON DU LAC MOERO ET DE LA REGION D'ELISABETHVILLE.**

Très important mémoire faisant état de 34 espèces de Rotifères nouveaux pour le Congo Belge, et donnant des renseignements d'ordre systématique, biologique et écologique, sur 54 espèces observées au total. Il fait suite à un travail précédemment paru dans la même revue, sur les Algues Desmidiées des mêmes milieux. Des conclusions de l'auteur, il faut surtout retenir que, de par sa nature physique, thermique, floristique et faunistique, le lac Moero ne peut avoir la même origine volcanique que les autres lacs de l'Est africain. Il doit être considéré comme un simple élargissement du fleuve Luapula-Lualaba.

Une importante bibliographie (57 titres) termine ce mémoire.

EVENS, F.

Rev. Zool. Bot. Afr., t. XLIII, fasc. 1-2, 1949, pp. 1-64, 4 pl., in *Bul. I.F.A.N.*, tome XII, n° 2, p. 574.

* **LES ORANGES AU SECOURS DU BETAIL AVITAMINE.**

Exposé des bons résultats obtenus en faisant absorber à des vaches laitières, durant une période de manque de fourrage vert, du jus d'orange ou des oranges coupées en deux.

E. WYSS-DUNANT.

(C. R. « Fruits d'Outre-Mer », vol. 4, n° 9.)
Terre Marocaine, fév. 1949, pp. 56-57.

* **INFLUENCE FAVORISANTE DES INFECTIONS TRYPANOSOMIENNES SUR LA RESISTANCE BIOLOGIQUE ET LA LONGEVITE DES MOUCHES TSE-TSE.**

On savait que les Glossines supportaient sans trouble les infections trypanosomiques. E. ROUBAUD démontre que non seulement ces infections sont compatibles avec la longévité de ces Diptères, mais que plus l'infection est intense plus la durée de vie est longue. L'auteur pense que les tsé-tsé pulsent dans les Flagellés qui les infestent et dont elles digèrent un grand nombre, des éléments qui favorisent leur activité biologique. Les rapports entre le parasite et l'hôte seraient plutôt symbiotiques et cette conception pourrait s'étendre, avec vraisemblance, à beaucoup d'Invertébrés, hôtes intermédiaires ou définitifs d'agents infectants.

ROUBAUD, E.

C. R. Acad. Sciences, t. 230, n° 2, 9 janv. 1950, pp. 157-159. In *Bul. I.F.A.N.*, tome XII, n° 2, p. 582.

Economie Forestière.

LES BOIS COLONIAUX DANS LES CONSTRUCTIONS NAVALES.

Note sur les principaux bois coloniaux employés en construction navale, dont : teck - *Tectona grandis*; iroko - *Chlorophora excelsa*; niangon - *Tarrieta utilis*; acajous; avodiré - *Turraeanthus africana*; bossé - *Guarea cedrata*; okoumé - *Aucoumea Klaineana*. — Qualités et défauts de chacun d'eux; usages pour lesquels ils sont conseillés.

P. SALLENAVE.

Neptunia, 3^e trim. 49, n° 15. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 13, 1^{er} trim. 50, p. 87.

* LA QUESTION FORESTIERE AFRICAINE.

Les estimations permettant d'évaluer la production forestière ne sont pas particulièrement précises, mais on peut tabler sur 1 tonne/ha/an en zone de savane et 15 m³/ha/an en forêt équatoriale.

Bois et Forêts des Tropiques, n° 13, 1^{er} trim. 50, p. 79.

* DERMATOSES DU KAMBALA.

La question des dermatoses dont peuvent souffrir les ouvriers débitant et travaillant le bois de Kambala (Iroko, *Chlorophora excelsa* BENTH) a déjà, à maintes reprises, attiré l'attention des milieux intéressés. L'article en cause constitue néanmoins un résumé qui sera lu très utilement par ceux-ci.

LANGÉLEZ, A. (Dr).

(*Revue P.A.C.T.*) résumé in *Rev. du Bois et de ses App.*, vol. 5 (1950), n° 6, p. 41.

CONTRIBUTION A LA PALEOHISTOIRE DES FORETS DE L'AFRIQUE TROPICALE.

Entre autres questions traitées par l'auteur, il y a celles de l'origine des flores sèches et de leurs modifications et déplacements; elles sont susceptibles d'intéresser grandement les botanistes, phytogéographes et forestiers du Congo Belge.

A. AUBRÉVILLE.

Société d'Editions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 1949, 98 p. — 2 cartes.

(Dans *Revue du Bois et de ses Applications*, vol. V, n° 5, mai 1950.)

* MAXIMES ET OBSERVATIONS SUR LE TRANSPORT DU BOIS.

Bien que visant plus spécialement les exploitations forestières européennes ou en pays tempérés, cet article contient maints renseignements utiles dont pourront faire leur profit les exploitants forestiers coloniaux et notamment les exploitants congolais.

MARTIN, P. H.

Revue du Bois et de ses Applic., vol. V, n° 6, juin 1950, pp. 13-18.

* APERÇU SUR LES PROBLEMES DU BOUTURAGE EN MATIERE FORESTIERE.

Facteurs physiques, chimiques et biologiques conditionnant le bouturage. Rhizogenèse et rhizocalines. Application des hormones de croissance.

JACQUOT, J.

Rev. forest. fr. (1949), n° 5, 214-23 in *Bulletin Analytique*, vol. XI, n° 5, 2^e partie, p. 959.

Ministère des Colonies

PLAN DECENNAL

**pour
le Développement
Economique et Social
du**

Congo Belge

(BRUXELLES 1949)

Introduction de
Monsieur Pierre WIGNY
Ministre des Colonies

Comporte 600 pages, de nombreuses cartes et statistiques et est présenté en deux tomes (21,50 x 30), brochés.

Il existe une édition française et une édition flamande.

Le prix de vente des deux tomes est de 350 francs (ces deux tomes ne peuvent être vendus séparément). Cette somme peut être versée au C. C. P. n° 9123 du Ministère des Colonies à Bruxelles (indiquer sur le talon le motif du paiement).

Le Département a édité, en outre, une petite brochure de 46 pages contenant un exposé synthétique du **PLAN DECENNAL** ainsi que deux cartes et quelques statistiques; elle est en vente au prix de 36 francs.

Vous voudrez bien adresser vos demandes au

Service des Publications

Ministère des Colonies (Local 49)
7, Place Royale, Bruxelles

Paiement au C.C.P. N° 9123 du Ministère des Colonies à Bruxelles (Signaler sur le talon le motif du versement.)

Ministerie van Koloniën

TIENJARENPLAN

**voor de
Economische en Sociale
Ontwikkeling
van**

Belgisch Kongo

(BRUSSEL 1949)

Inleiding door
Mijnheer Pierre WIGNY
Minister van Koloniën

Zes honderd bladzijden, in twee gebrocheerde boekdelen, standaard formaat 21,50 x 30.

Er bestaat een Franse en een Nederlandse uitgave.

De verkoopprijs van deze twee boekdelen is vastgesteld op 350 frank; de boekdelen worden niet afzonderlijk verkocht.

Het Departement heeft ook een kleine brochure van 46 bladzijden uitgegeven. Deze behelst: een samengevatte uiteenzetting van het **TIENJARENPLAN**, twee kaarten en enige statistieken; verkoopprijs: 36 frank.

De bestellingen kunnen gedaan worden aan de

Publicatiedienst

Ministerie van Koloniën, (Lokaal 49)
7, Koninklijke Plaats, Brussel

Contante betaling of op Postcheck-rekening n° 9123 van het Ministerie van Koloniën. (Reden der storting vermelden.)

COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAUX

Cet organisme, créé par le Gouvernement du Commonwealth Britannique, procure les dernières informations, sous forme d'extraits ou de résumés, de communications techniques ou de notes bibliographiques, sur tous les aspects de la science ou de la pratique concernant l'agriculture, l'horticulture et les forêts.

JOURNALS

	Ann. sub.		Ann. sub.
Bulletin of Entomological Research	40 s.	Dairy Science Abstracts	35 s.
Review of Applied Entomology (Series A)	40 s.	Forestry Abstracts	45 s.
Review of Applied Entomology (Series B)	20 s.	Forest Products and Utilization	15 s.
Review of Applied Mycology... ..	40 s.	Horticultural Abstracts	35 s.
Helminthological Abstracts	35 s.	Field Crop Abstracts	35 s.
Animal Breeding Abstracts... ..	35 s.	Herbage Abstracts	35 s.
Veterinary Bulletin	40 s.	Plant Breeding Abstracts	35 s.
Index Veterinarius	100 s.	Soils and Fertilizers	35 s.
Nutrition Abstracts and Reviews	63 s.		

OCCASIONAL PUBLICATIONS

	Price
Phenothiazine 1942-1946 : a Review and Bibliography. 1947.....	4 s.
Pregnancy Diagnosis Tests : a Review. 1948	15 s.
List of Recorded Cotton Insects of the World. 1948	5 s.
Report of the Fifth Commonwealth Entomological Conference. 1948	7 s. 6 d.
West African Meliolineæ.	
II. Meliolineæ Collected by F. C. Deighton. 1948	12 s.
The Plant Diseases and Fungi Recorded from Mauritius. 1948	5 s.
Fungi of Barbados and the Windward Islands. 1948	3 s. 9 d.
A List of Plant Diseases of Economic Importance in Tanganyika Territory. 1949	3 s. 9 d.
List of Common Tropical Plant Diseases. 1947	3 s.
Bibliography of Systematic Mycology. 1947	1 s. 6 d.
Diet in Relation to Reproduction and the Viability of the Young. Part I. Rats and other Laboratory Animals. 1948	6 s.
Seed Production of European Vegetables in the Tropics. 1948	2 s.
Growth Substances and their Practical Importance in Horticulture. 1948	12 s. 6 d.
Index to Horticultural Abstracts. Volumes XI-XV. 1941-1945. 1949 ...	35 s.
Five Hundred Varieties of Herbage and Fodder Plants. 1948	15 s.
The Technique of Breeding for Drought Resistance in Crops. 1948 ...	2 s. 6 d.
New and Promising Varieties Recently Described in the Literature 1948	2 s. 6 d.
The Practice of Soil Conservation in the British Colonial Empire. 1949	10 s.
Bibliography of Soil Science, Fertilizers & General Agronomy, 1944-47	35 s.

Toute correspondance concernant ces publications doit être adressée à :

COMMONWEALTH
AGRICULTURAL BUREAUX

Central Sales Branch, Penglais, Aberystwyth, Great Britain



Tout le Congo belge à quelques heures de Bruxelles

par **SABENA**

LIGNES AERIENNES BELGES

PASSAGERS - FRET - POSTE

Renseignements : Vos transitaires

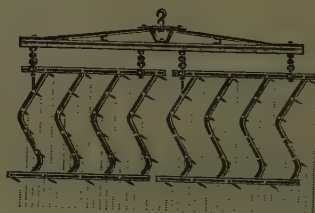
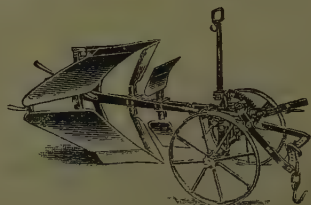
Toutes Agences de fret

Toutes Agences de voyages et Bureaux Sabena

MELOTTE

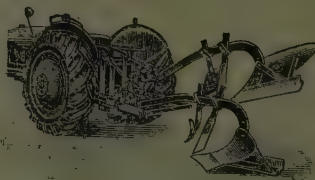
Quelques-uns

de ses produits



MACHINES

de



QUALITÉ



CHARRUES MELOTTE
SOCIÉTÉ ANONYME
GEMBOUX

POUR CLARIFIER ET EVITER LE
DEVELOPPEMENT DE L'ACIDITE
DANS VOS HUILES

**SÉPARATEURS
CENTRIFUGES** pour { Huile de Palme
Huile d'Arachide
Huile de Coton
Huile de Ricin
etc.

**ÉCRÉMEUSES MELOTTE
S. A. REMICOURT**

APPAREILS DE LAITERIE DE FERME

- **Ecrémeuses**
en acier inoxydable
- **Filtres refroidisseurs**
de lait
- **Machines à traire** **SURGE-MELOTTE**
à pot suspendu
- **Barattes - Malaxeurs**
en bois et en acier
inoxydable
- **Cruches à lait**

FERMIERS LAITIERS!

Améliorez la qualité de votre lait. Demandez la brochure gratuite : " Le système Surge-Mélotte pour traire ".

Pharmacies

COPHACO

à LEOPOLDVILLE — ELISABETHVILLE —
STANLEYVILLE — COSTERMANSVILLE
USUMBURA - LULUABOURG - ALBERTVILLE
JADOTVILLE — MATADI — BOMA — KINDU
KOLWEZI

Tous Médicaments et Spécialités

Accessoires — Pansements

Eaux minérales - Parfumerie

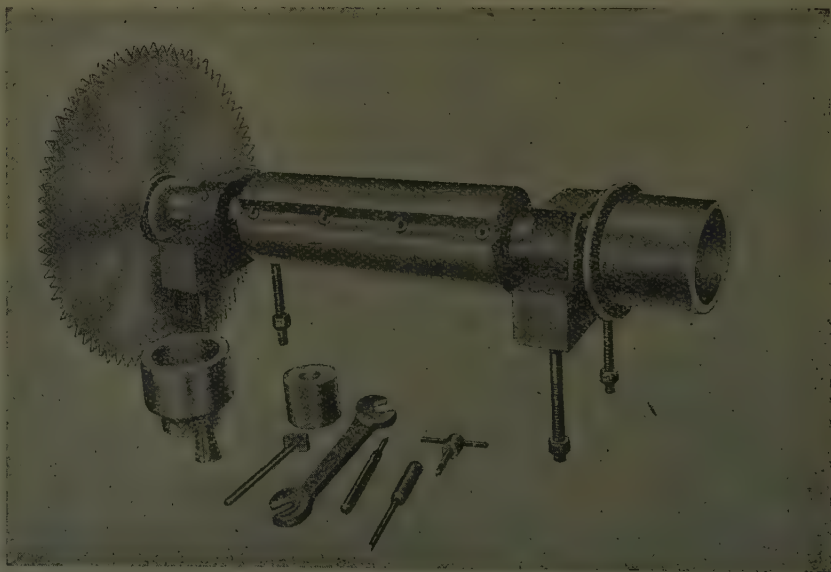
Articles de toilette

**Articles et produits photographiques
Insecticides**

**Approvisionnement complet pour exploitations
industrielles et agricoles**

ENVOIS DANS TOUTE LA COLONIE

MACHINES A BOIS

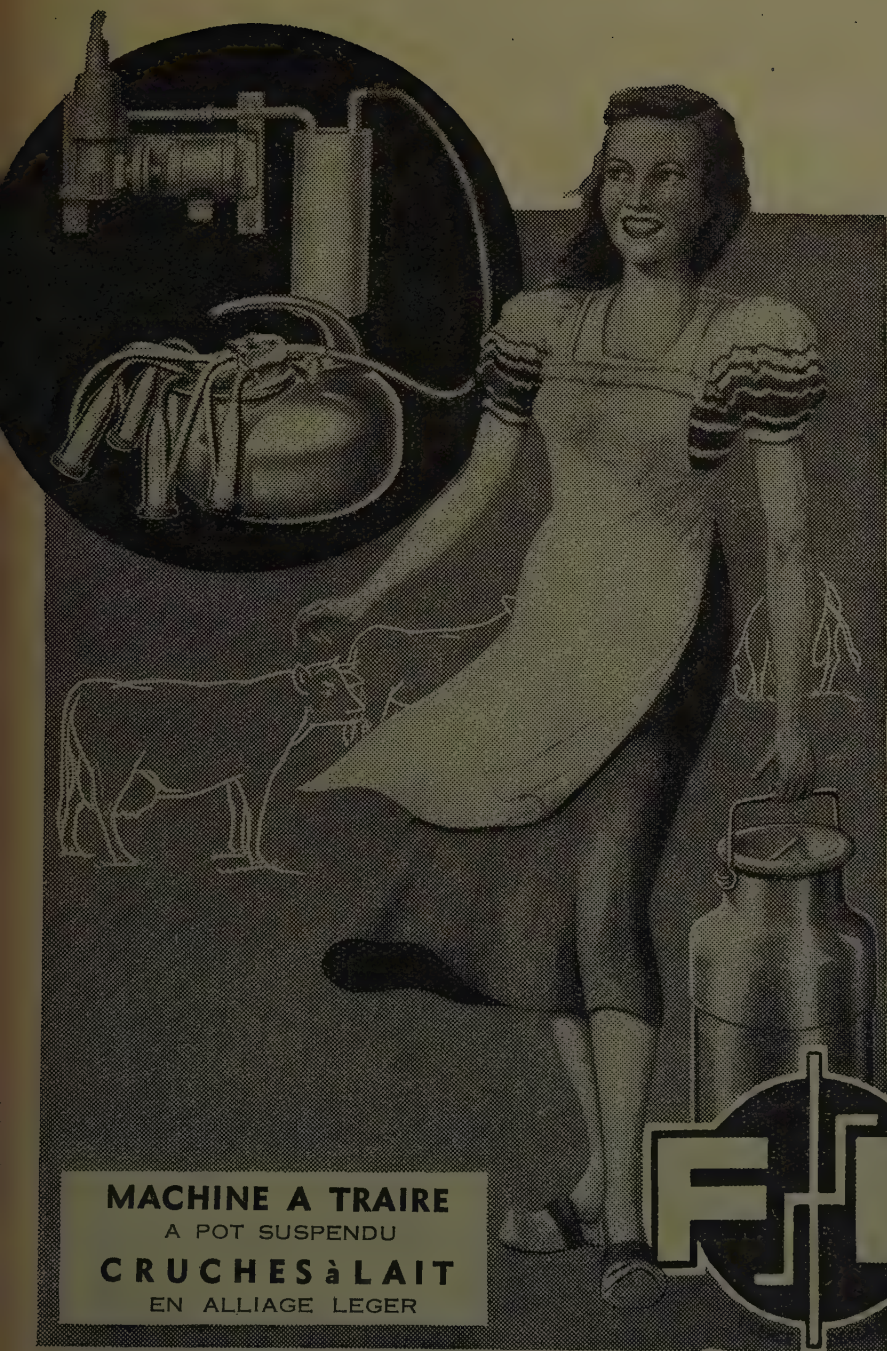


Porte-outils de dégauchisseuse séparé, ø n 800 ou 400 mm, avec scie circulaire, affûteuse, mortaiseuse et toupeur.

WYCKMANS, Machines à Bois — HAREN

Téléphone : 15.81.20

Télégr. : NATMEC HAREN.



MACHINE A TRAIRE
A POT SUSPENDU
CRUCHES à LAIT
EN ALLIAGE LEGER

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE, S.A.
HERSTAL - BELGIQUE

BRASSERIE DE LEOPOLDVILLE

Société Congolaise à Responsabilité Limitée

Capital : 50.000.000 de francs

Siège social : LEOPOLDVILLE

Siège administratif : 71, chaussée de Charleroi, BRUXELLES

BRASSERIE DE FERMENTATION BASSE

BIERES en fûts et en bouteilles
garanties pures

Malts et houblons supérieurs

FABRIQUE D'EAUX GAZEUSES ET LIMONADES

GLACE COMESTIBLE

LOCAUX FRIGORIFIQUES

SERVICE DE REMISE A DOMICILE

BRASSERIE A COSTERMANSVILLE

DEPOT à Brazzaville

DEPOTS PROJETES à Usumbura
et à Stanleyville

COLONIAUX!!!

garantissez votre santé en consommant
nos bières exemptes de produits nocifs.

Société Congolaise BUNGE

21, rue Arenbreg — ANVERS

La Société Congolaise Bunge, créée en 1937,
sous le patronage de la Société Anonyme
Bunge, s'intéresse aux principales branches
d'activité à la Colonie.

DEPARTEMENT COMMERCIAL

LEOPOLDVILLE : Building Forescom, 4e étage. B. P. N° 620

Téléphone : 816 — Télégrammes : BUNCOLO

Agence : ELISABETHVILLE. B. P. N° 1332. Télégrammes : BUNCOLO

IMPORTATIONS — EXPORTATIONS —
CONSIGNATIONS — TOUS PRODUITS
COLONIAUX

DEPARTEMENT COTONNIER

KAMINA (District du Haut Lomami)

USINES D'EGRENAGE — COTONS BRUTS
COMMERCE GENERAL

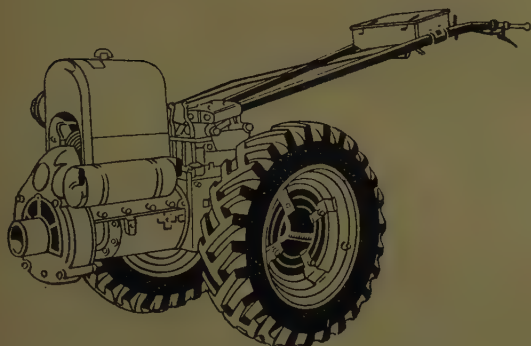
CORRESPONDANTS : Londres, Liverpool, Manchester, Paris, Amsterdam, Zurich, Copenhague, Rome, Milan, Gênes, Francfort, Hambourg, Brème, Athènes, Buenos-Aires, Montevideo, Sao Paulo, Rio-de-Janeiro, Porto Alegre, Recife, Santiago de Chili, Lima, Mexico, New-York, San Francisco, Casablanca, Addis-Abeba, Tel Aviv, Shanghai, Hong-Kong, Tokio, Osaka, Saïgon, Djakarta, Manille, Melbourne, Sidney, Wellington (N.-Z.)

AGENTS : Tous autres marchés.

Edmond Isbecque

Avenue Huart Hamoir, 136 - BRUXELLES

Peut vous livrer les instruments et
machines nécessaires à vos cultures



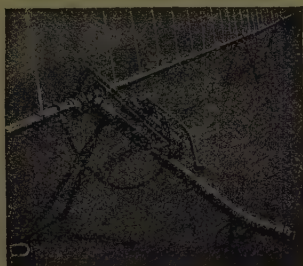
**Motoculteurs
universels
4-6-8-10 HP.**

Fraise
Charrue
Bineuse
Faucheuse
Pulvérisateurs
Tracteur

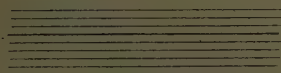
Machine BUNGARTZ H. 3-4 HP.
à faire les trous de plantation.



Pulvérisateurs et poudreuses à dos,
à main, à moteur.
Appareils à désinfecter.



Arroseurs automatiques.



Lance-flammes Hauck.



Pompes

Presses à pots en terre

Stérilisateur de terre

Machines frigorifiques

Aermoteurs

Outils de jardinage

Société Forestière et Commerciale du Congo Belge

(Filiale de la Forminière)

Siège Administratif : 54, RUE ROYALE, BRUXELLES

Adresse télégraphique : FORESCOM

Direction Générale d'Afrique : NIOKI (Lac Léopold II)

DEPARTEMENTS :

Industrie :

Exploitation Forestière et Scierie Mécanique : Grumes et bois débités. **Placages et contreplaqués. Ebénisterie-Menuiserie :** Maisons démontables, portes, fenêtres, charpentes, parquetage.

Atelier Mécanique : Revision et réparations de bateaux, barges, baleinières, matériel agricole, Slip.

Agriculture :

Plantations de caoutchouc et de café.

ROLLFILM GEVAERT



POUR PHOTOS PARFAITES



LE PROBLEME DE L'EAU *est résolu!*

IL Y A DE L'EAU PARTOUT DANS LE SOUS-SOL.

Il n'y a qu'à creuser un puits pour la trouver.
Il suffit de plonger la pompe S. E. P. I. dans l'eau à n'importe quelle profondeur.

La moto-pompe S. E. P. I. refoulera l'eau à n'importe quelle hauteur.

LA MOTO-POMPE S.E.P.I.

Les industries diverses :

pour leur approvisionnement en eau (brasseries, laiteries, teintureriers, tanneries, etc.);

Les industries d'extraction

pour assèchement et évacuation des eaux excédentaires : charbonnages, carrières, mines (dénoyage de puits);

L'agriculture

pour l'irrigation des terres;

Les installations maritimes

et portuaires :

renflouage et assèchement de navires (épaves);

Les administrations communales ou sociétés immobilières privées

pour distribution d'eau potable aux habitations.

PRINCIPAUX AVANTAGES :

Aucun encombrement à la surface;

Aucun entretien, ni surveillance;

Absence totale de bruits et de trépidations;

Aucun risque de désamorçage

Invulnérabilité aux grands écarts de température;

Lubrification par l'eau;

Possibilité de fonctionner dans un puits

déviant de la verticale;

Usage de puits étroits à partir de 150 mm. de diamètre.

Mise en marche et arrêt à main ou par

relais électro-automatiques SCHWOB.

Débit de 1 à 300 m³/heure. — Hauteur de refoulement jusque 200 mètres.

Demandez catalogue et liste références à



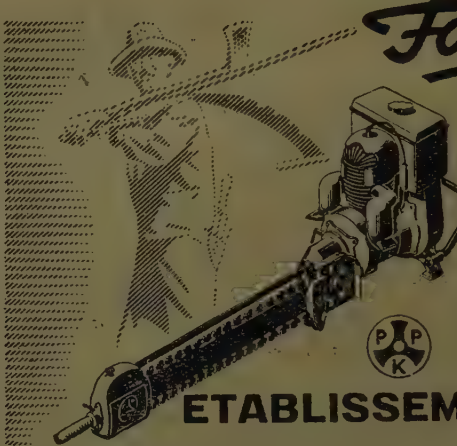
SOCIETE ELECTRO POMPE IMMERSIBLE

SOCIETE ANONYME

25, Rue Raphaël
BRUXELLES

Télégrammes: SEPIBEL
Téléphone : 21.05.05

Forestiers



AUGMENTEZ
VOTRE RENDEMENT
RÉDUISEZ VOS FRAIS

**ABATTEZ,
TRONÇONNEZ
DÉBITEZ**

AVEC
**LA SCIE MÉCANIQUE
QUICK**

COUPE : 60, 80, 100, 125 ET 150 cm.

ETABLISSEMENTS P.P.K.

Rue Faider, 27-30, BRUXELLES

— Téléphones : 38.12.92 — 37.96.45 —

Scies à moteur essence et électrique, de 2 1/2, 4 1/2, 7 1/2, 10 et 18 HP. pour 1 et 2 hommes. Puissance de coupe de 30 à 300 cm. Scies en service dans les principales exploitations forestières de la Colonie. Meilleures références

COMPTOIR DE VENTE DES COTONS DU CONGO

Société Coopérative de droit congolais
27, Rue du Trône, 27 — BRUXELLES

SEUL AGENT DE VENTE DES COTONS DU CONGO

Le Congo Belge produit annuellement 50.000 tonnes de coton qui est particulièrement apprécié par les filateurs en raison de sa résistance, de sa régularité et du faible déchet qu'il donne en filature. Sa soie varie de 7/8 à 1 1/16 de pouce.

Le Comptoir de Vente des Cotons du Congo groupe l'ensemble des producteurs de coton de la Colonie. Il assume des livraisons régulières dans les principaux ports du Continent européen.

Adresse télégraphique :
COVENCO - Bruxelles

Registre du Commerce :
Bruxelles 199.778

Banque Belge d'Afrique

Société Congolaise par actions à responsabilité limitée
AFFILIEE A LA BANQUE DE BRUXELLES

SIEGE SOCIAL : LEOPOLDVILLE

SIEGE ADMINISTRATIF :

3, RUE DE NAMUR, BRUXELLES

BUREAU A ANVERS : 20, LONGUE RUE DE L'HOPITAL

Agences en Afrique :

AU CONGO BELGE :

AKETI - ALBERTVILLE - COQUILATHVILLE
COSTERMANSVILLE - ELISABETHVILLE - GOMA
JADOTVILLE - KOLWEZI - LEOPOLDVILLE
LULUABOURG - STANLEYVILLE

AU RUANDA-URUNDI :

USUMBURA

EN

AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE :

BANGUI - BRAZZAVILLE - POINTE NOIRE

REPRESENTANT A NEW-YORK :

M. J. J. VAN AUBEL, ROOM 1742, 37, WALL STREET

Correspondants dans le monde entier

Toutes opérations de banque coloniale



ENGRAIS CHIMIQUES
SIMPLES ET COMPOSES

★

Produits Phytopharmaceutiques

★

PRODUITS CHIMIQUES
pour l'AGRICULTURE et l'INDUSTRIE

★

PRODUITS D'ENTRETIEN
pour usage domestique et industriel

★

*Notes techniques et renseignements
sur demande à la*

**SOCIETE AFRICAINE DE
L'UNION CHIMIQUE BELGE**

S. C. R. L.

Léopoldville

Avenue Olsen
B. P. 542. Tél. 209

Bruxelles

61, avenue Louise
Tél. 37.12.20

Costermansville

B. P. 95

ARMES ET MUNITIONS

ANCIENNE MAISON

H. MAHILLON

SOCIETE ANONYME

Fournisseurs de S. M. le Roi et du Ministère des Colonies

208, Rue Royale, BRUXELLES

Adresse télégraphique : ARMAHIRA

**Fournitures promptes et soignées. - Les difficultés persistantes
d'approvisionnement ne nous ont pas encore permis d'éditer
un nouveau catalogue. Consultez-nous.**

COGEPOTASSE

FOURNIT AU CONGO BELGE

Le **SEL BRUT** à 20 % de potasse pure

Le **CHLORURE** à 40 et 60 % de potasse pure

Le **SULFATE** à 48 % de potasse pure

AINSI QUE

Le **FERTIPHOS** à 38 % d'acide phosphorique soluble dans le citrate d'ammoniaque alcalin qui en fait un engrais à action régulière et constante

L'**ALIPHOS** à 38 % d'acide phosphorique qui est un adjuvant idéal à la nourriture du Bétail



POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER :

**COMPTOIR GENERAL
DES SELS ET ENGRAIS
POTASSIQUES**

53, Boulevard du Midi, 53, BRUXELLES

Chantier Naval et Industriel du Congo, S. C. R. L.

CHANIC

Léopoldville

Elisabethville

Stanleyville

2, place du Luxembourg
BRUXELLES

*Matériel pour exploitations
agricoles,
forestières,
minières
et pour travaux routiers*

Groupes électrogènes — Conditionnement d'air —

● **Appareils électro-ménagers, etc..., etc...** ●

COLONIAUX !

LA MAISON

A. JAMART

FABRICANT-COUTELIER

JEAN CIELEN

(propriétaire)

7, RUE DE L'HOPITAL, 7 — BRUXELLES



VOUS OFFRE LE PLUS GRAND CHOIX DE CISEAUX, COUTEAUX,
TONDEUSES, SECATEURS, GREFFOIRS, RÂSOIRS, AINSI QUE D'AUTRES
ARTICLES DE COUTELLERIE, EN ACIER FIN ET INOXYDABLE,
DISPONIBLES EN TOUTE QUANTITE.

Téléphone : 12.49.62

Chèques-Postaux : J. Cielen 45212



SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE **ET DES** **PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY**

Société Anonyme au Capital de 600.000.000 de francs

16, Quai Churchill, 16
LIEGE - BELGIQUE

ENGRAIS AZOTES **ENGRAIS ROSE**

Engrais composé complet 15-20-26

PRODUITS AZOTES TECHNIQUES **ALCOOL METHYLIQUE SYNTHETIQUE** **FORMOL**

ET LEURS DERIVES

ALCOOL A BRULER **MATIERES PLASTIQUES**

RESINES — POUDRES A MOULER — COLLES SYNTHETIQUES

ALCOOLS GRAS

Détergents ménagers " Bulle d'Or " — " Bulle Bleue "

Détergents industriels

INSECTICIDES

FONGICIDES

HERBICIDES

HORMONES VEGETALES

SPECIALITES PHARMACEUTIQUES " LABAZ "

Représentants pour le Congo :

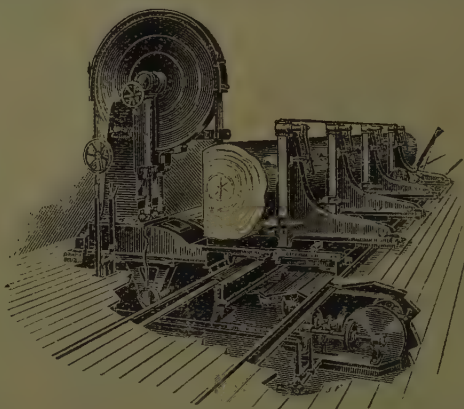
SOCOPHAR

Société Coloniale de Pharmacie et de Droguerie

LEOPOLDVILLE — COQUILHATVILLE

STANLEYVILLE — BUNIA — COSTERMANSVILLE — USUMBURA

Qui dit « Matériel de Scierie » pense :



« B R E N T A »

la plus grande firme mondiale de la spécialité
ATELIERS DE CONSTRUCTION LOUIS BRENTA

S. P. R. L.

Chaussée d'Anvers, 317-325, **BRUXELLES**

Tél. : 15.27.88-15.27.89

Câbles : Louibrenta-Bruxelles

Abonnez-vous au

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

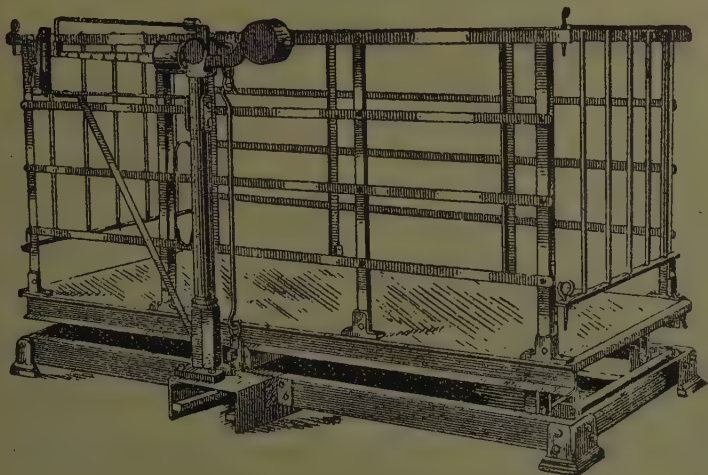
S'adresser

à **M. LE DIRECTEUR
J. HENRARD**

Ministère des Colonies
BRUXELLES

7, Place Royale

Depuis 40 années, cette
publication met à la dis-
position des Coloniaux
une **DOCUMENTATION**
ABONDANTE
ET VARIEE.



Tous les instruments vétérinaires

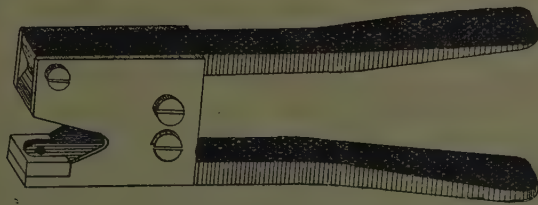
Tous les APPAREILS pour les SOINS
et l'ELEVAGE des animaux



Tous les accessoires pour la laiterie



Catalogue gratuit sur demande



MAISON VANDAMME

160, avenue de la Chênaie, UCCLE

Tél. 43.11.97 - Ch. Post. 1602.79

TYPO - LITHO - OFFSET

IMPRIMERIE
INDUSTRIELLE
ET FINANCIERE

« I M I F I »

Rue du Houblon, 47, Bruxelles

— Téléphone : 12.00.85 —

TOUS TRAVAUX D'IMPRESSION

PHOTOGRAVURE - PHOTOLITHOGRAPHIE

PHOTOCHROMOGRAVURE

HELIOGRAVURE - OFFSET CREUX

CLICHES POUR JOURNAUX,

REVUES - CATALOGUES

INDUSTRIELS ET ARTISTIQUES

Etablissements JEAN MALVAUX

Société Anonyme

BRUXELLES-OUEST

69, RUE DELAUNOY, 69

Téléphones : 21.44.24 - 21.44.25

Office d'Exploitation
des TRANSPORTS
COLONIAUX

« **OTRACO** »

TRANSPORTS - EXPEDITIONS
MANUTENTIONS

VOIES FLUVIALES

CHEMINS DE FER

LAC KIVU

EXPLOITATION DE PORTS

Siège administratif :

BRUXELLES

101, AVENUE LOUISE, 101

Téléph.: 37.13.90 (5 lignes)

Direction Générale : **LEOPOLDVILLE**

Agences :

Boma -- Lukula -- Tshela -- Matadi -- Thysville
-- Léopoldville -- Coquilhatville -- Libenge --
Basankusu -- Lisala -- Bumba -- Aketi -- Basoko --
Stanleyville - Kutu - Port-Francqui - Bena-Dibele
- Luebo - Banningville - Kikwit - Lusambo - Pania-
Mutombo -- Kalundu -- Costermansville -- Goma

POUR VOS CLÔTURES

EMPLOYEZ LES PIQUETS-RAILS "T. M."

EN ACIER DE PREMIÈRE QUALITÉ,

FABRIQUÉS PAR LA

SOC. AN. DES HAUTS-FOURNEAUX FORGES & ACIERIES DE

THY-LE-CHATEAU & MARCINELLE

MARCINELLE (BELGIQUE)



ANNUELLEMENT, IL EST INSTALLÉ EN
AFRIQUE DU SUD, PLUS DE 10.000 KM
DE CLÔTURES AU MOYEN DE
PIQUETS-RAILS "T. M."

REDACTION ET ADMINISTRATION

Rédaction : M. Henrard J., Directeur au Ministère des Colonies.

..

Toutes les communications relatives à la rédaction et l'administration du « Bulletin Agricole du Congo Belge » doivent être adressées à M. le Directeur J. Henrard, « Bulletin Agricole du Congo Belge », 7, Place Royale, Bruxelles (Belgique).

Le BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE paraît trimestriellement.

ABONNEMENTS

Les demandes d'abonnements doivent être adressées à la Direction de l'Agriculture du Ministère des Colonies, à Bruxelles.

Pour 1950 :

Prix : Pour la Belgique : 200 francs, pouvant être versés au compte des chèques postaux n° 9123 du Ministère des Colonies à Bruxelles, en indiquant sur le talon le motif du versement.

Pour le Congo Belge : 200 francs, pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction de l'Agriculture).

Colons

Le prix de l'abonnement pour les colons agricoles installés au Congo Belge est fixé à 25 fr. Sur demande motivée, le Bulletin peut leur être envoyé gratuitement.

Pour l'étranger : 240 francs belges pouvant être payés par virement postal international ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies, à Bruxelles (Direction de l'Agriculture).

Prix par fascicule des numéros des années antérieures :

Belgique et Congo Belge fr. 50.—
Etranger 60.—

Pour les 3 volumes des Comptes rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) 500.—

(Ces volumes ne peuvent être vendus séparément.)
Id., étranger 560.—

Liste des fascicules épuisés à ce jour :

1910 : 1; 1911 : 1, 2, 3, 4; 1912 : 1, 3, 4; 1913 : 4; 1914 : 2; 1915 : 1, 2, 3, 4; 1916 : 1, 2, 3, 4; 1917 : 1, 2, 3, 4; 1920 : 3, 4; 1922 : 2, 3-4; 1923 : 1, 2, 3, 4; 1924 : 1, 2, 3, 4; 1925 : 1, 3, 4; 1926 : 1, 2, 3, 4; 1927 : 1, 2, 3, 4; 1928 : 1, 2, 3; 1929 : 1; 1930 (1) : 1, 2, 3, 4; 1933 : 1, 4; 1935 : 2, 4; 1936 : 1, 2; 1937 : 1; 1938 : 1; 1939 : 4.

Il ne nous est pas possible de procurer les numéros publiés à Léopoldville durant les années 1940, 1941, 1942, 1943 et 1944, le tirage en étant entièrement épuisé.

SERVICE DES ECHANGES

Le « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut être envoyé à titre d'échange.

ANNONCES

Pour conditions, s'adresser directement au « Bulletin Agricole du Congo Belge », 7, place Royale, à Bruxelles.

REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Redactie : Henrard J., Directeur bij het Ministerie van Koloniën.

..

Alle mededelingen in verband met de redactie en de administratie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » richten aan den h. Directeur J. Henrard, « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo », Koninklijke Plaats, 7, Brussel (België).

Het « LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO » verschijnt om de drie maanden.

ABONNEMENTEN

Abonnementsaanvragen te richten aan de Landbouwdirectie bij het Ministerie van Koloniën, Brussel.

Voor 1950 :

Prijs : Voor België : 200 frank, te storten door postcheekrekening n° 9123 van het Ministerie van Koloniën te Brussel, met vermelding op het strookje van de reden der storting.

Voor Belgisch-Congo : 200 frank te storten door internationale postoverschrijving of internationalen postwissel aan het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), Brussel.

Landbouwkolonisten

De prijs van het abonnement voor de in Belgisch-Congo gevestigde landbouwkolonisten is op 25 frank vastgesteld. Op gegronde aanvraag kan het bulletin gratis opgestuurd worden.

Voor het buitenland : 240 Belgische frank te storten door internationale postoverschrijving of internationalen postwissel bij het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), Brussel.

Prijs per nummer van de nummers van de vorige jaargangen :

België en Belgisch-Congo fr. 50.—
Buitenland 60.—

Voor de 3 Boekdelen van de Verslagen van Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) ... 500.—

Deze boekdelen mogen niet afzonderlijk verkocht worden.
Id., buitenland 560.—

Lijst der uitverkochte nummers :

Aangezien de oplagen uitgeput zijn kunnen wij de nummers van de jaargangen 1940, 1941, 1942, 1943 en 1944 die te Leopoldstad werden uitgegeven, niet meer verschaffen.

RUILDIENST

Het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » kan in ruil worden toegezonden.

ADVERTENTIES

Voor de condities, zich rechtstreeks wenden tot « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch Congo », 7, Koninklijke plaats, te Brussel.

(1) Les principales études du vol. XXI (1930) sont reprises dans les Comptes Rendus du V^e Congrès International d'Agriculture Tropicale - Anvers 1930. (Prix : 200 fr.)
De voornaamste studies van vol. XXI (1930) werden overgenomen in de Verslagen van het V^e Internationaal Congres van Tropische Landbouw - Antwerpen 1930. (Prijs : 200 fr.)

